

Universidade de Évora



Mestrado em Engenharia Informática

# **Criação de Narrativas Interactivas Espacialmente Contextualizadas**

Filipe Jorge Camelo Barrenho

<[filipe.barrenho@gmail.com](mailto:filipe.barrenho@gmail.com)>

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Teresa Romão

Évora, Outubro, 2008

*Esta dissertação não inclui as críticas e sugestões feitas pelo júri.*

Universidade de Évora



Mestrado em Engenharia Informática

## **Criação de Narrativas Interactivas Especialmente Contextualizadas**

Filipe Jorge Camelo Barrenho

<[filipe.barrenho@gmail.com](mailto:filipe.barrenho@gmail.com)>



171 312

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Teresa Romão

Évora, Outubro, 2008

*Esta dissertação não inclui as críticas e sugestões feitas pelo júri.*



## Resumo

Esta tese foca o desenho e desenvolvimento de um ambiente de *authoring* para o InStory, uma plataforma para narrativas interactivas navegáveis no espaço, que permite o desenvolvimento de actividades lúdicas e acesso a informação multimédia. Foca a exploração de espaços físicos históricos e culturais, promovendo interacções entre utilizadores. Durante essas explorações acede-se a conteúdo multimédia geo-referenciado e contextualizado, através do uso de dispositivos móveis como telemóveis ou *personal digital assistants*. O objectivo é adquirir conhecimento histórico e cultural acerca do ambiente circundante ou participar, com outros utilizadores, em actividades, que podem ir de narrativas interactivas a jogos.

O ambiente de *authoring* para tais actividades e conteúdos permite aos utilizadores a criação e personalização das suas próprias narrativas e jogos. É composto por duas ferramentas – InAuthor, um editor visual para narrativas e jogos e InContent, um editor visual para criação de conteúdos a serem associados às actividades em construção.

# **Creation of Spatially Contextualized Interactive Narratives**

## **Abstract**

This thesis focuses on the design and development of an authoring environment for the InStory project. InStory is a platform for creating geo-referenced interactive narratives that allows the development of ludic activities and the access to multimedia information. It focuses on the exploration of cultural and historical physical spaces, promoting interaction between users. During those explorations, users have access to contextual geo-referenced multimedia data, through the use of mobile devices, such as personal digital assistants or mobile phones, either for knowledge acquisition regarding the surrounding environment and its cultural and historical aspects or for engaging in story / gaming activities with other users.

The authoring environment for such activities and media content, allows users to create and personalize their own stories. It comprises two frameworks – InAuthor, a graphical activity editor, and InContent, a visual editor for creating screen areas to be associated with the activity being created.

## Lista de Conteúdos

1. Introdução.....	1
2. Projecto InStory .....	4
3. Revisão de literatura.....	10
3.1 Análise da Revisão de literatura.....	25
4. InStory: Construção de actividades e de conteúdos.....	32
4.1 Authoring no contexto do projecto InStory .....	36
4.2 InAuthor.....	49
4.3 InContent.....	60
4.4 InAuthor, InContent e o servidor InStory .....	65
4.5 InContent e o Cliente InStory .....	69
5. Exemplo de utilização.....	74
6. Conclusão e Trabalho futuro.....	86
Referências.....	89
Anexo 1 – Base de Dados InStory.....	93
Anexo 2 – Diagrama de Actividade.....	99
Anexo 3 – Documento SLang.....	100
Anexo 4 – Documento InML .....	101
Anexo 5 – Artigo ACM ACE 2006 .....	102

## Lista de Figuras

Figura 1 - Arquitectura Cliente InStory.....	7
Figura 2 - Arquitectura Servidor InStory.....	8
Figura 3 - Quinta da Regaleira.....	9
Figura 4 - <i>Rapid Authoring of Mediascapes</i> [5].....	30
Figura 5 - <i>M-Studio</i> [15].....	30
Figura 6 - <i>M-Studio</i> [15].....	31
Figura 7 - <i>Storyworld Creation, Storylining Suspense</i> [18][19].....	31
Figura 8 - Diagrama de Actividade .....	33
Figura 9 - Cliente InStory a correr um documento SLang.....	34
Figura 10 - Narrativa Interactiva / Jogo (Componentes).....	37
Figura 11 - Acesso a Informação (Componentes) .....	37
Figura 12 - Actividade NIJ: Componentes e subconjunto de um componente (L1) .....	41
Figura 13 - Ambiente de <i>Authoring</i> .....	47
Figura 14 – Área de Desenho de Actividades.....	53
Figura 15 – Área de Geo-Referenciação .....	54
Figura 16 – Inserção de um nó .....	55
Figura 17 – Edição de um nó.....	56
Figura 18 - Janela de diálogo de contextualização de ligação.....	57
Figura 19 – Janela de diálogo de edição de um nó inicial / nó informativo....	57
Figura 20 – Janela de diálogo de edição de um nó interno / interno geo- referenciado.....	58
Figura 21 – Área de Geo-Referenciação e mapa .....	59
Figura 22 – Colocação de nó geo-referenciado no mapa .....	59

**Lista de Tabelas**

**Tabela 1 - Resumo das características dos diversos tipos de actividades ....38**

**Tabela 2 - Resumo das características dos nós .....44**

**Tabela 3 - Nós e Atributos que constituem um documento InML .....67**

# 1. Introdução

A mobilidade assume um papel cada vez mais preponderante nas nossas vidas. Os dispositivos móveis, tais como telemóveis e *personal digital assistants* (PDAs), estão cada vez mais embebidos no dia – a – dia de cada um de nós e para isso, as redes móveis aumentam a sua presença a cada dia que passa, estando presentes em quase todos os locais. Tal disponibilidade traduz-se numa maior variedade de meios que permitem posicionar os seus utilizadores no espaço físico. Este crescente aumento de modos de localização associado à cada vez maior variedade de dispositivos móveis tornou-se numa incubadora para o desenvolvimento de plataformas sensíveis à localização. O projecto InStory [4] (apresentado no capítulo 2 desta tese) procura ser uma dessas plataformas, tendo como principal objectivo imergir os seus utilizadores em actividades interactivas de cariz cultural e histórico que vão desde narrativas interactivas a jogos, distribuídas por espaços físicos, em que a exploração dos mesmos conduz a um avanço (ou retrocesso) na actividade em questão, ou acesso a informação, enriquecendo a visita e guiando o utilizador através do espaço físico, fornecendo-lhe informação contextual de uma forma natural.

A criação de tais actividades e do indissociável conteúdo das mesmas tornou-se então de vital importância para o sucesso do projecto, não só para “dar vida” ao mesmo, como também para dar liberdade criativa que levasse ao aparecimento de novas e excitantes actividades. Embora tal criação de actividades e conteúdos possa ser possível através da escrita de código, o grau de complexidade de tal aproximação impossibilitaria a concretização de uma das principais premissas do projecto: dar a qualquer pessoa o poder de criar actividades e conteúdos de acordo com a sua criatividade, necessidades ou interesses. Este processo manual simplesmente tornaria impossível a criação atrás referida por parte de pessoas sem conhecimentos de programação e bases de dados.

Para colmatar esta lacuna, nesta tese, é criado e apresentado um ambiente de *authoring*. As actividades permitidas pelo InStory [4], bem como os diferentes conteúdos que podem ser apresentados são primeiro analisadas de um ponto de vista global, como um todo que aos poucos vai sendo separado nos componentes que o constituem. A análise desses componentes, em conjunto com a análise de outros sistemas já existentes, que de algum modo caem no âmbito dos sistemas de *authoring* para actividades móveis com referência geográfica, levou à definição de um processo criativo de *authoring* e à criação de duas ferramentas que o permitem executar: InAuthor e InContent. Estas ferramentas permitem ao utilizador organizar as suas ideias, planear e desenhar uma actividade (e os conteúdos que ela deve incluir) e gerar automaticamente a actividade que ficará pronta a ser posta em prática através da plataforma InStory. O InAuthor é uma ferramenta que disponibiliza uma interface para a criação visual de actividades suportadas pelo InStory [4] e sua respectiva referência geográfica. O InContent é uma ferramenta que disponibiliza uma interface que permite a criação visual de conteúdos. Com estas duas ferramentas, a criação de uma actividade ou a criação de conteúdo pode ser feita facilmente através de uns quantos movimentos de *drag & drop*, cliques de um rato e edição de informação adicional necessária para descrever as actividades.

O restante desta tese está organizado do seguinte modo: primeiro é apresentado o projecto InStory como contextualização da ferramenta de *authoring*. De seguida é sumariado o trabalho relacionado com a criação de diferentes tipos de actividades de narrativas e / ou jogos; depois, esse trabalho é analisado de modo a serem encontrados os pontos em comum entre os vários sistemas; segue-se então uma definição de *authoring* no âmbito do InStory [3] à qual se segue uma desconstrução das actividades nos seus componentes que culmina na delineação das características do ambiente a criar. No capítulo seguinte são apresentadas as ferramentas criadas, seguindo-se uma descrição das funcionalidades das mesmas e sua consequente integração no projecto InStory [3]. Um caso prático é depois exemplificado, seguindo-se a apresentação das conclusões e de algumas orientações para futuros melhoramentos.



## 2. Projecto InStory

O simples acto de contar uma história remonta ao início da humanidade. Das pinturas rupestres ao graffiti, dos contadores de histórias ao cinema, passando pela massificação da imprensa escrita, a narração, a par da evolução tecnológica, progrediu de modo a integrar meios de transmissão oral e visual.

Os dispositivos móveis e as redes sem fios são um dos resultados dessa evolução tecnológica e estão a tornar-se, cada vez mais, parte integrante das nossas vidas. Tal disponibilidade providencia novos modos de posicionar os utilizadores num determinado espaço físico, que, combinados com as já referidas redes sem fios e a cada vez maior variedade de dispositivos móveis, favorecem a criação de novos canais para a transmissão de informação permitindo o desenvolvimento de plataformas sensíveis à localização. Uma dessas novas plataformas é o metacinema, uma forma de narrativa activa em que os espectadores passam a utilizadores imersos na própria história. O projecto InStory [4] é um exemplo de metacinema e tem como objectivo a definição e implementação de uma plataforma para o desenvolvimento de narrativas interactivas navegáveis no espaço que englobam actividades exploratórias geo-referenciadas. Durante tais actividades é possível aos utilizadores receberem conteúdo multimédia nos seus dispositivos móveis, enquanto passeiam por um espaço de interesse cultural, histórico ou natural. O já referido conteúdo multimédia não oferece apenas informação acerca de um local específico, mas pode também ser usado para imergir o utilizador em actividades interactivas, tais como narrativas ou jogos.

O sistema pode então ser usado como um sistema de informação contextual, e.g., para aplicações turísticas, fornecendo modos de aumentar a experiência do utilizador através do enriquecimento informativo de um local específico. Simultaneamente pode ser usado para actividades de narrativas ou jogos, i.e., entretenimento, como versões adaptadas de caças ao tesouro, ou

O trabalho presente nesta tese foi validado através da publicação e apresentação na ACM SIGCHI ACE 2006 Hollywood – *International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*, do artigo “*InAuthoring environment: interfaces for creating spatial stories and gaming activities*” [3]. Este trabalho pode ser consultado no Anexo 5 desta tese.

mesmo versões geo-referenciadas de jogos de tabuleiro bem conhecidos, como por exemplo o *snakes and ladders*. Neste tipo de actividades, os utilizadores podem, por exemplo, receber pistas enquanto exploram um determinado espaço físico, permitindo-lhes progredir na respectiva actividade e / ou guiando-os através do espaço.

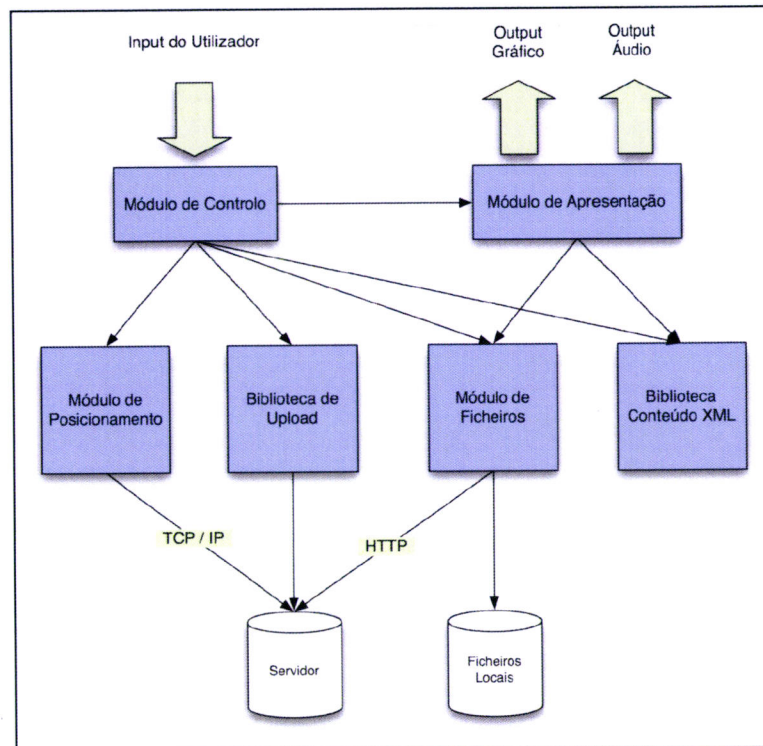
Um aspecto central do sistema InStory [4] é o elevado nível de interacção que providencia e promove. A interacção estabelece uma relação de comunicação entre indivíduos ou grupos da qual resulta que dois objectos (no caso do InStory [3], pessoas reais e virtuais, sistema e espaços físicos ou virtuais) têm efeito um sobre o outro. As personagens virtuais, através da sua narração e pistas, podem influenciar o comportamento dos utilizadores conforme o local ou o estado da actividade onde estes se encontram. Por sua vez, os utilizadores podem interagir entre eles e com o sistema, através dos seus dispositivos móveis (*personal digital assistants* (PDAs) e telemóveis), influenciando o comportamento dos outros utilizadores e provocando alterações no estado do sistema. A principal finalidade desta interacção entre utilizadores é a partilha de experiências e informação (através da troca de mensagens geo-referenciadas), bem como de memórias digitais (por exemplo, fotografias ou vídeos capturados com o dispositivo móvel). Essa partilha de informação entre utilizadores confere ao InStory [4] um nível de colaboratividade muito elevado, o qual permite a formação espontânea de grupos de utilizadores de modo a se ajudarem mutuamente a concluir determinadas actividades ou a atingir determinados objectivos. A interacção com o sistema possibilita aos utilizadores fazer *uploads* para o sistema de conteúdo multimédia (fotografias, vídeos, sons e textos) capturados com o seu dispositivo móvel, de modo a criar a sua actividade personalizada, enriquecer actividades existentes ou construir o seu relatório ou diário de visita.

Em termos técnicos, o sistema InStory [4] integra diversos tipos de formatos média e dispositivos heterogéneos numa arquitectura computacional flexível e modular. O sistema é baseado numa arquitectura cliente/servidor, com a comunicação a processar-se via rede *wireless* através do protocolo http. O

programa cliente é capaz de determinar a localização do utilizador via GPS, triangulação WIFI (usando o sistema Ekahau) ou posicionamento explícito do utilizador (i.e., o utilizador assinala o local onde se encontra).

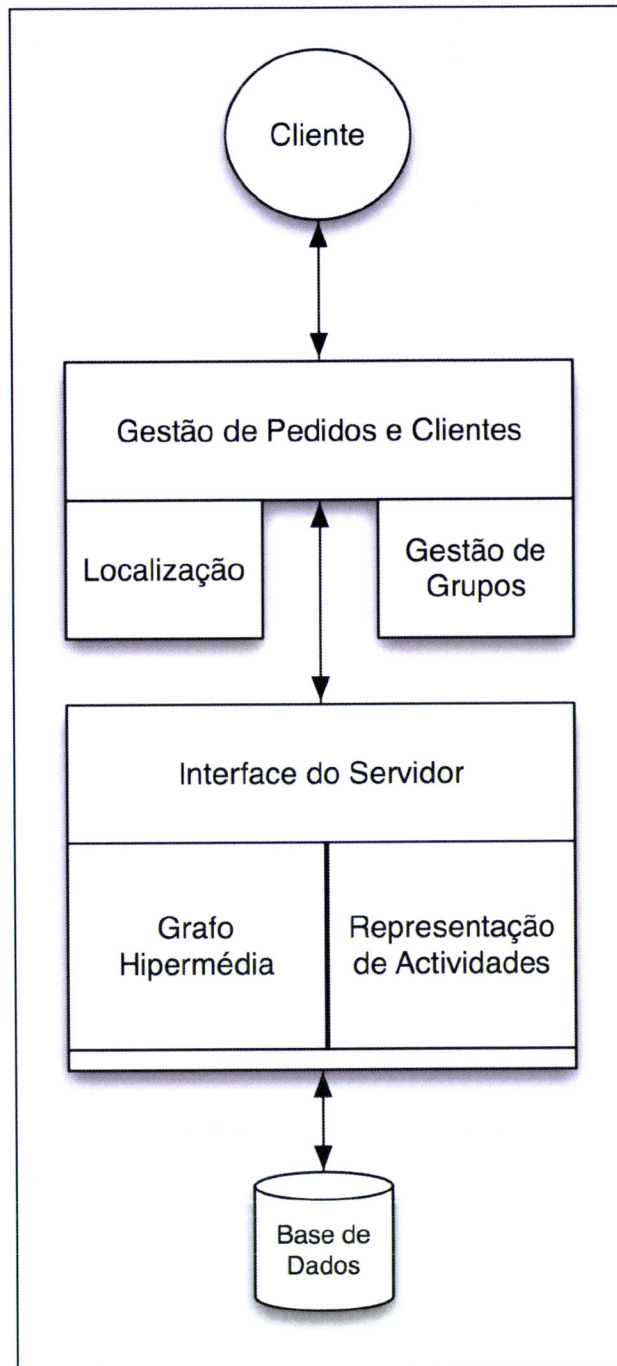
O cliente envia periodicamente pedidos HTTP ao servidor com a informação do seu posicionamento e na resposta deste, recebe actualizações do servidor, como por exemplo, estado actual da actividade em que o utilizador está envolvido ou conteúdos multimédia associados a um determinado local. A resposta ao pedido do cliente é enviada através de um documento XML produzido no servidor que por sua vez guarda na sua base de dados a informação relevante recebida do cliente, acerca do mundo e do estado da actividade do utilizador. O servidor mantém documentos estáticos que são acedidos pelo cliente e que vão desde documentos descritivos do conteúdo a ser apresentado no cliente, a média que integrará esse mesmo conteúdo. Adicionalmente, o servidor pode também alojar o motor de posicionamento Ekahau responsável pela triangulação WIFI.

Os documentos enviados pelo servidor são estruturados segundo um conjunto de esquemas XML, sendo divididos em duas categorias principais: actualizações e descrições de conteúdos. As actualizações enviadas pelo servidor são respostas a pedidos do cliente e consistem numa tabela de conteúdos para uma dada localização e estado de actividade. Estas podem referenciar um ou mais documentos de descrição de conteúdos e podem servir para transportar mensagens do servidor acerca do estado do mesmo. Os documentos de descrição de conteúdos são compostos pelas informações a apresentar no ecrã do cliente, incluindo a componente multimédia associada (vídeos, imagens, sons, etc.) e o respectivo modo como o utilizador vai visualizar todo o ecrã, i.e., posicionamento dos elementos de interface e posicionamento dos elementos multimédia. O cliente faz a filtragem destes ficheiros através de uma biblioteca apropriada e obtém através de HTTP qualquer media que a apresentação necessite. Uma arquitectura geral do cliente pode ser visualizada na Figura 1. A Figura 2 mostra a arquitectura geral do servidor.



**Figura 1 - Arquitectura Cliente InStory**

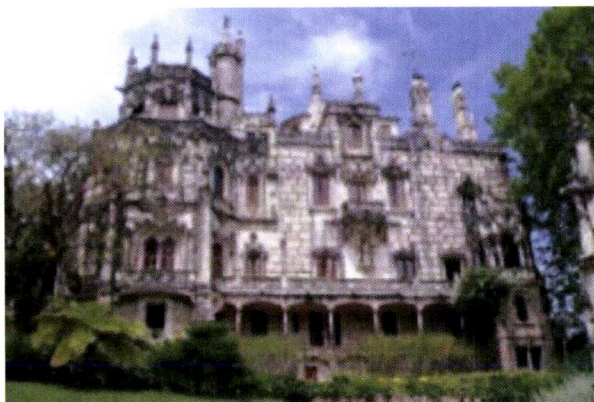
O projecto InStory [4] está a ser desenvolvido e testado em parceria com a Quinta da Regaleira (Figura 3), um local místico cheio de referências Mitológicas, Templárias e Maçónicas. A Quinta está localizada nas colinas brumosas do “éden glorioso”, a vila de Sintra, Portugal. Quer no meio do seu magnífico jardim, cheio de referências místicas, caminhos escondidos, grutas e passagens subterrâneas, ou dentro do seu palácio ricamente decorado ou capela, os visitantes são levados de volta no tempo até ao auge do período Romântico Português. O InStory [4] retira inspiração de tal aura e riqueza de modo a criar actividades de narração interactiva e jogos que aumentem a experiência sensorial do utilizador.



**Figura 2 - Arquitectura Servidor InStory**

A criação de actividades e respectivos conteúdos assume então uma importância vital, não só por serem estritamente necessárias para o funcionamento do sistema, mas também porque uma das principais premissas do projecto InStory [4] é a personalização. Essa personalização dá

a qualquer pessoa a possibilidade e os meios de criação dos seus próprios conteúdos, ou seja, dá-lhe a capacidade de ser ela a criar as suas próprias actividades e/ou conteúdos, permitindo a sua integração no sistema e posterior partilha com os restantes utilizadores. As ferramentas de *authoring* permitem, por exemplo, que um professor desenhe e crie uma actividade específica para os seus alunos com base nas suas necessidades curriculares. Cada utilizador pode assim ser um potencial autor, servindo-se do ambiente de *authoring* no qual pode dar asas à sua capacidade criativa.



**Figura 3 - Quinta da Regaleira**

### 3. Revisão de literatura

“*Authoring*” pode ser definido como um processo de criação de conteúdos. É um acto criativo em que o autor pode utilizar ferramentas específicas que facilitem a construção e integração de conteúdos para exibição numa dada aplicação. Esses conteúdos podem ir desde simples páginas *Web* e CDs ou DVDs multimédia, a jogos e aplicações interactivas.

Não existindo muito trabalho nesta área, nomeadamente para narrativas interactivas geo-referenciadas, foi feito um levantamento de trabalhos mais próximos possível do tema. O importante acerca dos mesmos é que focassem, de algum modo, a criação de actividades semelhantes às do InStory [3], de conteúdos para as mesmas e sua posterior geo-referenciação. Todos os trabalhos analisados caem nesta definição com a excepção de um, em que as actividades criadas não são geo-referenciadas, mas no entanto não deixa de ser um ambiente de *authoring* bastante completo para a criação de narrativas interactivas. Com base na análise de todos esses trabalhos e em conjunto com a especificação das necessidades do sistema InStory [3], foi definido e criado um ambiente de *authoring* adequado ao mesmo e que no entanto permita uma certa flexibilidade em termos de extensão com novas funcionalidades.

De seguida, irão ser abordados os principais aspectos dos sistemas presentes nos trabalhos analisados, com especial destaque para os ambientes de *authoring*.

Hull *et al* [8] apresentam uma framework cujo objectivo principal é a criação de uma arquitectura e respectivas ferramentas de desenvolvimento que permitam que qualquer utilizador crie e publique aplicações móveis, contextualmente sensíveis. Foca principalmente a criação daquilo que se denomina por *mediascapes*, aplicações cujo objectivo é entregar ou capturar



média digital em resposta a pistas contextuais, tal como a localização do utilizador.

A arquitectura tem como finalidade permitir ao autor definir o modo como o dispositivo móvel do utilizador irá reagir a um determinado contexto. É constituída por três partes:

- Uma linguagem baseada em XML, denominada MBML (*Mobile Bristol Markup Language*), que define o modo como o dispositivo móvel reage aos eventos que ocorrem no contexto do utilizador e da aplicação;
- Uma ferramenta gráfica de *authoring* utilizada para criar documentos na linguagem MBML que especificam o comportamento do dispositivo móvel;
- Um dispositivo móvel que possa descarregar e interpretar a linguagem MBML.

No que se refere ao ambiente de *authoring*, aspecto mais importante no âmbito deste trabalho, este foi desenvolvido com o propósito de oferecer a qualquer utilizador uma maneira conveniente de gerar especificações para aplicações na linguagem MBML. Possui uma interface *point & click* e é constituído por:

- Um gestor de conteúdos digitais que serão usados na aplicação;
- Um editor gráfico para definir os eventos espaciais, especialmente focado na criação de aplicações sensíveis à localização;
- Um editor de comportamentos que permite adicionar eventos;

- Um editor de código que permite uma edição mais avançada da linguagem MBML;
- Um emulador que permite fazer um *preview* da aplicação do ponto de vista do utilizador;
- Um “publicador” que serve para criar um pacote com os vários elementos, colocando-o posteriormente num determinado *web site*.

O processo de *authoring* em si é compreendido essencialmente por quatro acções:

- Definir qual vai ser o conteúdo digital a mostrar ao utilizador;
- Definir onde esse conteúdo vai ser encontrado;
- Definir como é que as interacções são accionadas pelo utilizador;
- Definir como é que o resultado dessas interacções são apresentados ao utilizador.

A conjugação dos elementos da arquitectura possibilita a não-programadores a criação, teste e publicação de aplicações ubíquas contextualmente sensíveis.

Schneider [18] e Schneider *et al* [19], começam com o posicionamento de um contexto teórico da narração não-linear interactiva face à literatura, definindo o conceito de história e narração a partir de um ponto de vista interactivo:

- **Categorização:** A presença de um narrador parece indicar que a narração digital cai na categoria Épica, mas a apresentação mímica

da mesma, o facto de apenas as acções importantes e relevantes serem apresentadas, faz com que também possa cair na categoria Dramática. Como tal, os autores acham adequado categorizar a narração digital como sendo uma “*Novella*”;

- Definição: Em contrapartida à definição geral de narração, a narração digital é interactiva e não-linear, como tal, os pontos temporais e a sequência de elementos de história não são pré-definidos. Mais ainda, esta aplica-se ao actual, ao que se passa agora e não ao não-actual, tal como se aplica a narração.

De seguida os autores definem todo o processo de narração em três partes:

- Criação da história, tarefa do autor;
- Narração, tarefa do motor de narração;
- Recepção da história por parte do recipiente, o utilizador.

Relativamente ao ambiente de *authoring*, que foi delineado no primeiro artigo e apresentado no segundo, este está destinado a autores profissionais. Os autores deste projecto focaram o seu trabalho em dois pontos:

- A construção de uma arquitectura para um ambiente de *authoring* integrado;
- A construção de um primeiro módulo destinado à estruturação de histórias para o motor de narração.

Partindo da premissa que os autores trabalham sempre simultaneamente em diversas vertentes da narrativa, o ambiente desenvolvido está dividido em quatro vistas diferentes e personalizáveis, com uma interface o mais simples possível:

- Vista do conteúdo média existente e recolhido – colecção de todo o material recolhido pelo autor, desde imagens a sons;
- Vista para ideias e avisos – local onde o autor pode rascunhar as suas ideias, podendo estas ser organizadas por conteúdo da história, estrutura da história, personagens, conteúdo de uma cena, detalhes e pano de fundo;
- Vista de cenas – local onde o autor pode anotar um breve resumo da cena e do seu contexto em termos de história. Cada cena tem várias propriedades, como por exemplo: título e local;
- Vista de visualização – local onde o autor pode visualizar a sua história e os respectivos conteúdos, estrutura e contexto. Podem-se escolher quatro modos de visualização distintos: lista, tabela unidimensional, tabela bidimensional e fluxo de história.

Existe ainda uma secção de teste onde o autor pode testar a sua história em cada fase do processo criativo, recebendo informação de *debug*, de modo a poder recuar e corrigir certos aspectos relacionados com o fluxo da mesma. De forma a testar uma história, o sistema de authoring escreve a mesma para o disco e arranca o motor de narração.

A conjugação destes elementos resulta num ambiente coerente que não restringe o processo criativo e faz com que o autor se sinta confortável, levando-o à criação de histórias não-lineares, bem narradas e interactivas.

Para Linaza *et al* [12], a narração digital e os meios multimédia interactivos existentes possibilitam a apresentação de histórias interactivas com um fluxo de narrativa não-linear e personagens dinâmicas. A criação de tais histórias é agora um novo desafio para quem as deseje criar.

No artigo é apresentada uma ferramenta de *authoring* desenhada para ajudar autores a desenhar, construir e especificar tais histórias digitais interactivas

para plataformas de apresentação multimédia. De um modo mais preciso, a ferramenta está direccionada a artistas e autores que desejem criar histórias interactivas para serem apresentadas nas suas exposições. Os artistas/autores têm que definir o conteúdo a ser apresentado, a história e o fluxo da mesma consoante as acções dos visitantes. A criação de tal ferramenta está incorporada num projecto que visa a criação de uma plataforma genérica para narrações interactivas em sistemas de realidade mista.

Após a consulta de artistas de variadas áreas, foi definido que a ferramenta teria que ser:

- Centrada no utilizador;
- Baseada no conteúdo;
- Genérica;
- Multilíngue;
- Personalizável;
- Extensível e modular.

O ambiente de authoring criado tem então as seguintes componentes:

- Janela de história: editor gráfico para criação de histórias. Cada história é definida como um grafo em que cada nó é uma cena e as ligações entre os nós representam o fluxo da história. O editor é baseado numa solução *open source* existente e as cenas são criadas por *drag and drop*.
- *Browser* de conteúdos: editor com três áreas diferentes, uma para selecção da obra de arte, o browser em si, e um local onde é

apresentado o *link* para o conteúdo desejado. O browser fornece um modo transparente de acesso a informação presente numa base de dados baseado em técnicas de *semantic web*. Os artistas/autores podem navegar visualmente através do conteúdo e das relações existentes no mesmo até chegar à informação que desejem, sendo no final apresentado o *link* exacto para essa informação presente na BD.

- Janela de cenas: editor gráfico para desenho de cenas que possui três componentes principais:
  - Personagens virtuais: zona para criação de personagens virtuais e definição dos seus papéis na cena. É possível definir a sua personalidade, aspectos relacionados com o tom e velocidade da voz, o texto que será narrado e também associar emoções a palavras e associar gestos predefinidos a determinadas partes do discurso;
  - Cenário: zona onde se define o cenário de uma cena. A definição de cenário pode ser efectuada via *templates* existentes e sua alteração ou através da criação de raiz de cenários em aplicações de desenho 3D externas. A ferramenta de authoring trabalha com a linguagem de modelação VRML. Também se pode definir aqui o modo como o cenário pode mudar de acordo com a interacção das personagens virtuais.
  - Interacções: zona onde são definidas as operações dinâmicas entre os visitantes, o ambiente e os objectos, o que significa que as cenas não serão apresentadas de um modo linear, mas sim com base nas interacções dos visitantes. Esta característica da ferramenta é dependente do *set-up* físico de cada exposição e do estado actual da pesquisa em interfaces naturais. A ferramenta contempla três metáforas de interacção.

- Apontar, onde se tem um ecrã de projecção, com sistema de *tracking* e detecção de gestos e área de actuação e onde a acção varia com a área afectada,
- Interacção com base nas cenas visitadas, os visitantes apenas podem transitar para uma cena se tiverem visitado as cenas que a ela estão ligadas,
- *Timeout*, quando não existe interacção, ou porque o visitante não sabe o que fazer, ou porque assim foi definido, o sistema mostra a próxima cena após um determinado intervalo de tempo.

A ferramenta descrita permite aos autores/artistas a construção de experiências artísticas, tendo sido implementada de um modo genérico, podendo ser reutilizada em aplicações similares nas mais variadas áreas, tais como medicina e *e-learning*.

Em [12] é apresentado um protótipo de uma ferramenta de *authoring* cujo objectivo é ajudar os autores no desenho e criação de histórias interactivas de realidade mista. Está direccionado a artistas permitindo que os mesmos criem expressões artísticas entre a realidade física e virtual. Cobre aspectos que vão desde a criação da história até ao cenário onde ela se passa, integrando aspectos tão importantes como: criar cenas de histórias e definir as transições entre elas, associar conteúdos a cenas e criar e posicionar personagens virtuais que servirão de narradores.

No desenvolvimento de *Scribe*, Medler *et al* [14], têm como objectivo principal a criação de uma ferramenta de *authoring* que permita a criação de histórias interactivas e que seja facilmente utilizada por autores sem conhecimentos técnicos de programação.

Partindo de uma análise de requisitos de uma ferramenta de *authoring* para narrativas interactivas, nos quais se incluem a facilidade de utilização,



representação do ambiente da narrativa e o âmbito (capacidade de editar diversos aspectos da narrativa, desde comportamentos de personagens a diálogos) e combinado isso com as características do projecto em que se enquadrava o desenvolvimento da mesma, delinearam uma ferramenta de *authoring* com três modos distintos:

- Colocação de Elementos: Visão topográfica (duas dimensões, mas com noção de altitude) do ambiente onde se vai desenrolar a narrativa e onde o autor irá colocar elementos da narrativa no mapa, sendo que os elementos são conteúdo dinâmico com o qual se irá interagir.
- Criação de História: Local onde o autor irá criar a estrutura multi-nível da narrativa através da criação dos elementos que a constituem e respectivas transições entre os mesmos. Cada elemento possui pré-condições que têm que ser satisfeitas para se aceder ao mesmo, eventos que descrevem alterações no ambiente e acções que serão despoletadas. A organização visual da estrutura é feita através de um grafo.
- *Debugging*: Local onde o autor poderá navegar e fazer um *preview* da narrativa criada e respectivas linhas de história.

Kafno [9] apresenta a solução *INSCAPE*, um conjunto de ferramentas que permite que utilizadores sem conhecimentos técnicos de programação possam criar histórias interactivas para um ambiente televisivo. O conjunto de ferramentas desenvolvidas forma um ambiente integrado no qual a história pode ser criada desde a fase de conceito até à exportação da mesma, criando opções interactivas que podem ser integradas, testadas e modificadas.

Existe uma interface gráfica que engloba as diversas funcionalidades do ambiente:

- Planeamento da história – Editor de texto que permite ao autor criar e gerir os segmentos da história (enriquecidos com ajudas visuais, i.e., imagens), de modo a formar uma espécie de *storyboard*.
- Criação do plano interactivo – Editor onde é criado o plano da narrativa interactiva através da criação de caixas que são recipientes para conteúdos visuais e auditivos, ligando as mesmas com as respectivas transições interactivas. Cada elemento da narrativa é um “palco” que contém “situações” no seu interior. Os diferentes “palcos” são ligados entre si e para além de “situações” podem ainda conter conteúdo multimédia.
- Criação de conteúdo – Editor para criação de conteúdos (2D e 3D) a mostrar na narrativa interactiva.
- Criação de áudio - Editor para importar e criar sons e diálogos que podem ser utilizados na narrativa interactiva.
- Browser de conteúdos – Browser para aceder e manipular os conteúdos criados.

Guven e Feiner [7], apresentam uma ferramenta de *authoring* que permite a criação e edição de narrativas hipermédia a três dimensões. É uma ferramenta composta por dois componentes: um componente de *authoring* e um componente de apresentação. O componente de *authoring* permite a criação de narrativas geo-referenciadas e o componente de apresentação permite ao utilizador visualizar essas narrativas em realidade aumentada ou realidade virtual, bem como fazer uma pré-visualização no *desktop*.

As narrativas suportadas por este sistema são constituídas, a um nível mais baixo, por elementos multimédia, nomeadamente, áudio, vídeo, texto e modelos 3D. Estes elementos para fazerem parte da narrativa necessitam de estar encapsulados em *snippets*, que contêm informação adicional, como o

tempo de início, o tempo de fim, localização e outra informação diversa. Uma *snippet* pode depois ser incorporada directamente na narrativa, ou pode ser adicionada a um *clip* (que é uma colecção de *snippets*). Os vários *clips* podem ser associados em *icons*, que são listas ordenadas de *clips* e que são representados no sistema por um modelo 3D posicionado no ambiente 3D. Num nível mais alto, uma narrativa geo-referenciada é composta por *icons*. *Links* Hipertextuais, representados por setas, permitem que um *clip* num qualquer *icon*, referencie um ou mais *clips* em qualquer outro *icon*.

O componente de *authoring* é constituído por um modelo 3D do local onde vai decorrer a narrativa, um menu de onde o autor pode seleccionar elementos media e criar *icons* que representam locais de interesse e também elementos que facilitam a navegação no modelo. O autor cria *icons* no modelo 3D que representam locais de interesse, que serão *snippets*. De seguida, pode seleccionar e associar a respectiva informação multimédia, especificando as restrições temporais da mesma. Existe ainda uma *timeline* com as *snippets* do *clip*. O autor pode reorganizar as *snippets* na *timeline*, editar as suas propriedades, apagar *snippets* ou editar os seus conteúdos. Após a criação de *snippets* e respectiva associação ao *clip*, o autor associa o mesmo com um *icon* e ao fazer isto, é criado automaticamente um ficheiro XML com a informação específica desse *clip*. O autor pode ainda associar *clips* através da criação de relações entre eles, seleccionando o *clip* de origem e de seguida o *clip* de destino.

O ficheiro de XML exportado está no formato CMIL++ (uma expansão do formato CMIL - *Contextual Media Integration Language* com suporte para a localização de elementos e efeitos de transição entre os mesmos) e serve para descrever a associação entre a informação contextual e os elementos média. Um ficheiro neste formato representa um *clip* e as *snippets* que o constituem, contendo cada *snippet* a seguinte informação: ID único, tempo de início e tempo de fim, informação sobre o tipo de média, informação sobre o modo como a *snippet* aparece e desaparece do ecrã (transição), informação de posicionamento no ecrã e informação de geo-referenciação.

Li *et al* [10] apresentam uma ferramenta para prototipagem rápida que permite que utilizadores sem conhecimentos técnicos criem, de um modo simples, aplicações baseadas na localização. A aplicação, denominada *Topiary*, permite a modelação da localização de pessoas, locais e objectos num mapa. Esse mapa é utilizado para demonstrar contextualizações geo-referenciadas, sendo que essas contextualizações podem ser usadas para a criação de *storyboards* que descrevem sequências de interacções baseadas em pré-condições. Por fim, os *storyboards* podem ser visualizados num dispositivo móvel. A aplicação possui três espaços de trabalho:

- *Active Map* – utilizado para modelar a localização de pessoas, locais e objectos.
- *Storyboard* – utilizado para a criação de *storyboards*
- *Test* – utilizado para simular o que o utilizador final vê ou as possíveis transições presentes no *storyboard*. Permite também a monitorização de testes em aplicações móveis.

Fisher [6] apresenta no seu artigo um sistema de *authoring* para utilização em *desktops* e que é utilizado para a criação de aplicações de realidade mista baseadas na localização. O sistema corre num simples *browser* e permite a associação de informação a locais específicos. É baseado num mapa 2D no qual o utilizador apenas tem que carregar no local desejado de modo a inserir um *icon* ao qual pode associar dados, imagens ou outros tipos de média. O sistema permite ainda a actualização dos novos dados, de modo a serem visualizados em tempo real pela aplicação cliente.

A plataforma M-Views [5][15][16] que serviu de inspiração ao projecto InStory [4] foi criada com o objectivo de ser um sistema para o desenvolvimento e publicação de aplicações móveis geo-referenciadas sensíveis ao contexto. É uma plataforma constituída por três componentes:

- Arquitectura cliente / servidor que permite a existência de clientes móveis ligados a um servidor;

- Linguagem de *scripting* e ferramenta de *authoring* que permite a criação do conteúdo a ser mostrado;
- Motor de localização que usa a força do sinal de uma rede *wireless* para estimar a localização dos clientes móveis.

O utilizador viaja pelo mundo físico, recebendo diferentes pedaços da história no seu dispositivo móvel, conforme a sua localização.

A ferramenta de *authoring* desenvolvida para a plataforma em questão intitula-se M-Studio [15]. Foi criada com o objectivo de dar aos autores a possibilidade de criarem visualmente histórias móveis no espaço e no tempo, providenciando um modo de verificarem as estruturas da história, a distribuição física dos elementos, os factores de tempo e simulando diferentes maneiras dos utilizadores participarem na história.

O M-Studio [15] é constituído por três componentes:

- *Storyboard*: interface visual que é usada pelo autor para associar o conteúdo da história a locais geográficos, delineando linhas de história. Inclui:
  - Editor de linhas de história: construção e visualização de linhas de história.
  - Editor de locais: colocação de conteúdo num mapa interactivo.
  - Editor de *clips*: criação e edição do conteúdo e contexto da história.
  - Visualizador de locais: modo alternativo de visualizar a estrutura geo-referenciada da história.

- *Storyflag*: editor de *flags*, interface para definir as relações entre os conteúdos da história e as regras para o fluir da mesma. Permite definir *flags*, pré-condições que são necessárias para que um determinado *clip* possa ser visto por um utilizador.
- Simulador: permite ao autor simular diferentes desenrolares da história, diferentes caminhos a seguir pelo utilizador, com base nas *flags* definidas. Existem quatro simuladores:
  - Simulador de história: pode produzir uma sequência de conteúdos que seriam vistos por um utilizador que seguisse o caminho escolhido. As sequências podem ser geradas manualmente ou automaticamente, conforme o tempo, local e contexto;
  - Simulador de mapa: permite mostrar ao autor os diferentes caminhos que os utilizadores podem seguir, permitindo ver como uma história se desenrola no espaço e no tempo,
  - Gerador de linhas de história: possibilita a criação de linhas de história, conforme o local, tempo e *flags*,
  - Explorador em árvore: modo alternativo de visualizar os caminhos de uma história.

A comunicação com o servidor é feita via *scripts* XML.

A ferramenta criada permite dar suporte aos autores na fase de produção do desenvolvimento de histórias, através de uma interface fácil e intuitiva, dando-lhes uma visualização clara sobre histórias complexas.

Embora já esteja num âmbito diferente do projecto InStory, Ventura e Brogan [20], abordaram uma aproximação algorítmica à criação de narrativas

interactivas. Pequenos segmentos de história são criados e armazenados numa base de dados relacional, sendo as narrativas criadas dinamicamente a partir desses segmentos. O autor define restrições para a narrativa e a mesma vai sendo ajustada com base nas interações dos utilizadores.

Existem ainda várias ferramentas de *authoring* multimédia tais como *Authorware* [21], *Director* [22] e *HyperCard* [23], ou ferramentas de *design* tais como DEMAIS [2] ou DENIM [11] desenvolvidas previamente, mas que e citando [15], “*none of these tools account for the dynamic interactions of mobile environments*”.



### 3.1 Análise da Revisão de literatura

Da análise do trabalho focado nos artigos referidos anteriormente pode-se constatar que um ambiente de *authoring* para actividades que tenham geo-referenciação é na sua essência uma ferramenta, ou conjunto de ferramentas, que conjugando diversas funcionalidades, permite a criação e estruturação de conteúdo e respectiva associação a locais geográficos. Algumas dessas ferramentas, ou conjunto de ferramentas de *authoring*, pretendem ser, preferencialmente, de uso fácil e intuitivo, de modo a permitirem a sua utilização pelos mais variados tipos de utilizadores. Este é também o objectivo das ferramentas que foram implementadas no âmbito deste trabalho.

Em termos de funcionalidades principais, o núcleo de um ambiente de *authoring* assenta nas seguintes características:

- Um gestor/editor de conteúdos;
- Um gestor/editor de actividades;
- Capacidade de associar locais geográficos a actividades completas / segmentos;
- Visualizador de actividades.

#### Gestor / Editor de conteúdos

A principal funcionalidade dos gestores/editores de conteúdos é permitirem a selecção de conteúdo já existente ou a criação e posterior selecção de conteúdo a ser integrado numa dada actividade ou história.

Os gestores/editores de conteúdos podem assumir diversas formas, desde *browsers* simples [6][8][9][18][19] (Figura 4 e Figura 7) ou complexos [12], a ambientes de *authoring* completos (quase como um *Integrated Development Enviroment* para uma qualquer linguagem de programação) [5][10][15][16] (Figura 5 e Figura 6). Na sua versão *browser*, o gestor permite a navegação e



selecção de conteúdo digital (áudio, imagens, vídeos) já existente em disco rígido e previamente recolhido e/ou editado pelo utilizador de modo a ser integrado na actividade a criar [6][8][9][18][19], ou a navegação visual e transparente em conteúdo presente em base de dados [12], fornecendo depois um *link* para esse mesmo conteúdo. Na versão mais completa [5][15][16], o utilizador pode criar o conteúdo a ser mostrado, através da composição de elementos média já existentes. A cada conteúdo é associado um conjunto de *flags*, i.e., pré-requisitos e condições que têm que ser satisfeitas de modo a que o mesmo possa ser acedido e visualizado.

### Gestor / Editor de actividades

Os gestores/editores de actividades analisados têm um ponto em comum, todos permitem um desenho visual da actividade em questão e a edição das suas principais características (encadeamento, modos de transição) [5][8][9][12][14][15][16][18][19]. Outro aspecto importante é que alguns gestores de actividades [8][12][18][19] permitem fazer a referenciação geográfica das mesmas aquando do seu desenho, ou seja, a actividade é geo-referenciada à medida que é desenhada.

Em [8], tratando-se apenas de um sistema que visa a criação daquilo a que os autores denominam *Mediascapes* – aplicações que permitem a entrega de conteúdo com base na localização do utilizador – o editor de actividades não é mais que uma interface gráfica que permite associar conteúdos a locais geográficos, possibilitando ao mesmo tempo associar a esses mesmos locais, os eventos que despoletam o acesso ao respectivo conteúdo. O sistema presente em [6] cai neste âmbito, sendo também um sistema simples que permite a associação de conteúdos a locais.

Se a actividade for mais complexa que o simples acesso a dados geo-referenciados [10][12][14][18][19] então o editor de actividades deverá possuir mais funcionalidades. Em [18][19], tratando-se de um sistema para narrativas, o editor permite criar e visualizar as cenas dessas mesmas narrativas, possibilitando, ao mesmo tempo, a edição das suas propriedades

## Geo – referenciação

A geo-referenciação para este género de actividades, actividades interactivas que se desenrolam em espaços físicos reais, corresponde a associar um determinado conteúdo a uma localização geográfica, com o intuito do mesmo só poder ser acedido nesse local específico. Essa geo-referenciação pode ser feita, como já foi referido, aquando da criação da actividade, no entanto, também deve poder ser efectuada separadamente à posteriori.

Em [5][10][14][15][16], existe um editor de locais no qual o autor pode associar segmentos da história a determinados locais geográficos.

## Visualizador de actividades

Este é um ponto importante no que toca à criação de actividades geo-referenciadas e uma das suas maiores dificuldades. Visto que se torna impossível para um autor, principalmente se a actividade ocupa um espaço físico considerável, verificar uma e outra vez todos os seus passos, é necessário disponibilizar um modo para que quem está no meio de um processo criativo tenha uma noção de todo o desenrolar da actividade. O emulador/visualizador permite dar ao autor da actividade uma vista global da actividade que acabou de criar sem ter que a publicar e testar no “campo”.

Em [6] existe um espaço de trabalho onde podem ser monitorizados os testes às aplicações criadas, bem como se pode visualizar o que o utilizador vai ver no seu dispositivo móvel ou então testar as transições definidas no *storyboard*.

Em [8], o visualizador não é mais que um emulador que permite ao autor ver num dispositivo móvel como o conteúdo é apresentado ao utilizador. Se as actividades forem mais complexas, como em [12][18][19], o visualizador irá ter mais funcionalidades, como se pode ver a seguir. Em [18][19], o autor pode visualizar a sua história, o conteúdo, estrutura e contexto da mesma, através de diferentes modos que vão desde uma simples lista, passando por

tabelas uni e bidimensionais, ao fluxo da história. O autor pode escolher que informação específica quer visualizar. Em [5][15][16], existem dois visualizadores que servem de alternativa ao editor de actividades. Num deles pode-se visualizar a estrutura da história de um ponto de vista dos locais onde a mesma se desenrola e no outro podem-se visualizar, em estrutura arbórea, os diferentes caminhos existentes na história.

Um ambiente de *authoring* não está limitado às funcionalidades referidas anteriormente. Pode possuir outras, sendo que na sua maioria são funcionalidades inerentes e úteis para o contexto em que o ambiente se integra.

Se for desejável, pode existir um Editor de Texto [8] que permita uma edição mais avançada das actividades, i.e., por parte de alguém que tenha um conhecimento mais profundo do sistema para o qual as actividades estão a ser criadas. Se as actividades não forem exportadas directamente para o sistema, i.e., se for necessário um formato intermédio, o ambiente de *authoring* pode incorporar um "Publicador" que permita a criação desse mesmo formato [5][8][15][16].

Para ajudar os autores, o ambiente de *authoring* pode ainda incluir, por exemplo, um espaço onde possam ser feitas anotações e comentários [18][19] sobre cada actividade ou então um Simulador [5][15][16] que, com base em técnicas de simulação parametrizáveis, permita ter uma ideia dos vários desenrolares de uma actividade.

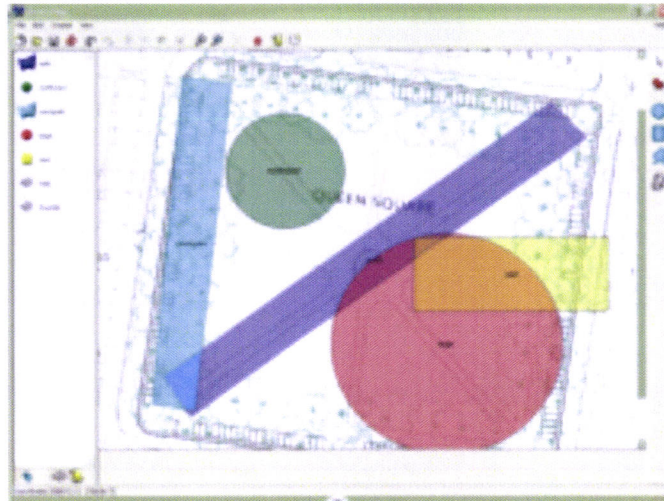


Figura 4 - *Rapid Authoring of Mediascapes* [5]

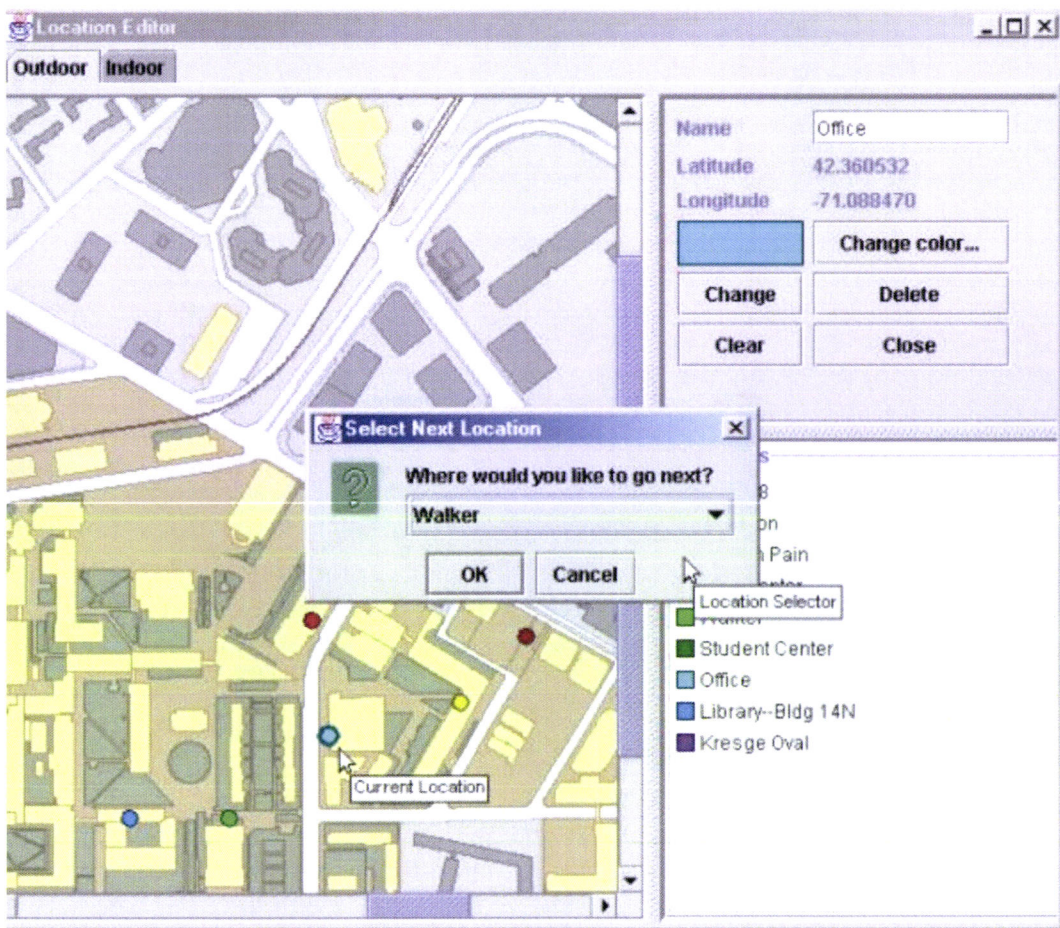
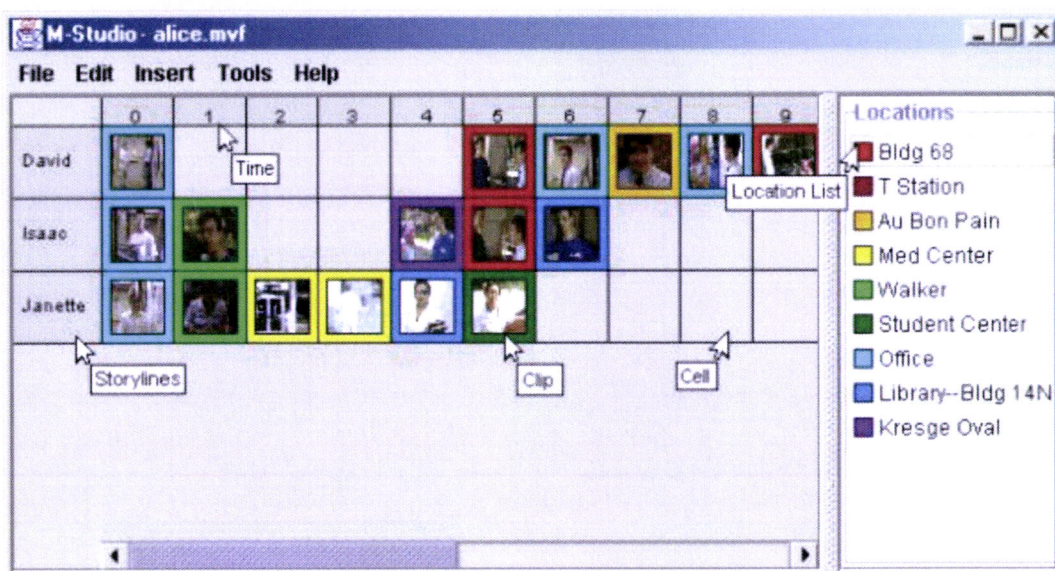
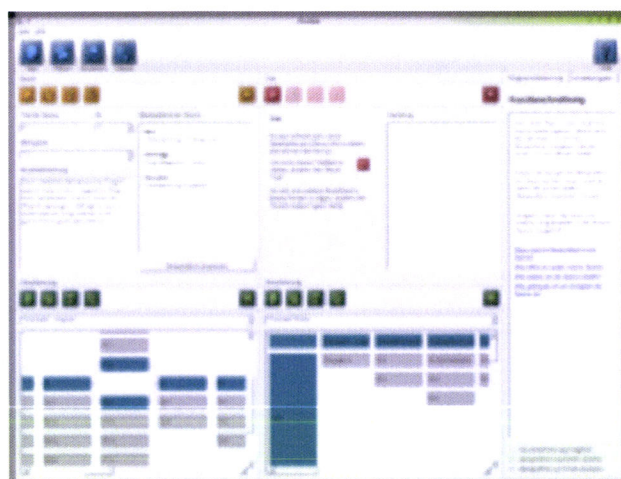


Figura 5 - *M-Studio* [15]





**Figura 6 - M-Studio [15]**



**Figura 7 - Storyworld Creation, Storylining Suspense [18][19]**

O ambiente de *authoring* para o projecto InStory [4] apresentado nos capítulos seguintes irá servir-se do que foi apresentado atrás, de modo a providenciar aos autores as funcionalidades que permitam a criação de actividades interactivas geo-referenciadas tendo em conta as características do Sistema InStory.

## 4. InStory: Construção de actividades e de conteúdos

Como já foi referido, o InStory [4] é uma plataforma multi-actividades, que suporta o desenvolvimento de diversos tipos de actividades interactivas enquanto se explora um espaço físico. Estas actividades incluem o acesso a informação contextual e a participação em jogos ou narrativas interactivas. Embora seja possível criar tais actividades através da inserção directa das mesmas na base de dados do sistema (Anexo 1), devido ao grau de complexidade de tal aproximação, a já referida premissa de dar a todos a possibilidade de serem autores tornar-se-ia inatingível. Para criar uma actividade, no sistema InStory [4], sem recurso ao ambiente de authoring é necessário:

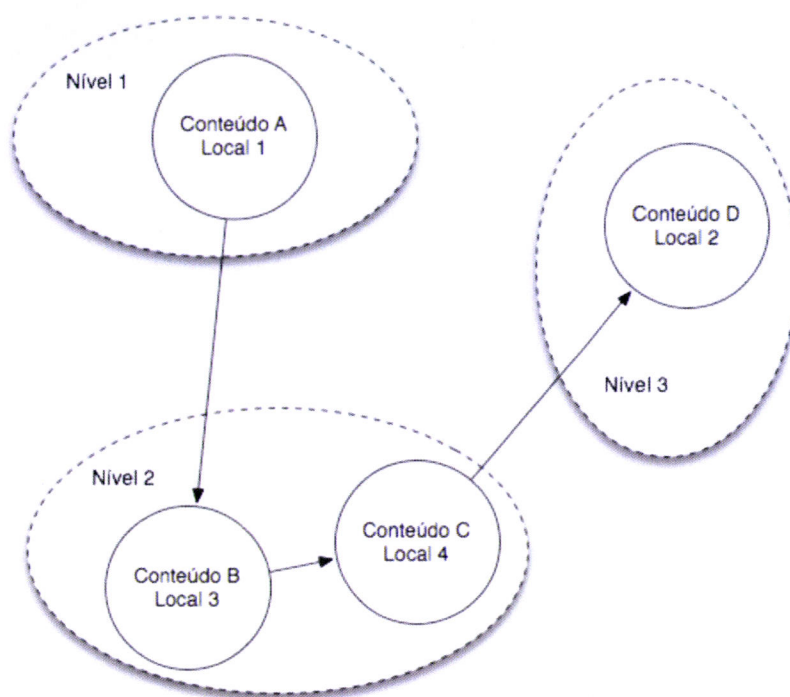
1 – Desenhar um esquema de toda a actividade em papel ou num editor específico (e.g. Microsoft Visio<sup>1</sup> ou DIA<sup>2</sup>), incluindo todas as fases que compreendem a actividade, bem como todas as possibilidades de transição entre as mesmas e seu respectivo conteúdo associado. Um exemplo de tal diagrama pode ser visto na Figura 8.

2 – Após delinear a actividade é necessário começar a inserir a mesma no sistema. O primeiro passo consiste em contextualizar a actividade em termos físicos. Para isso é necessário executar uma *query* de inserção para criar o mapa do local onde se irá realizar a actividade, sendo preciso ter: uma imagem do mapa, informação de geo-referenciação do mesmo e o respectivo conteúdo do mapa a mostrar aos utilizadores.

---

<sup>1</sup> <http://office.microsoft.com/en-us/visio/default.aspx>

<sup>2</sup> [http://dia-installer.de/index\\_en.html](http://dia-installer.de/index_en.html)



**Figura 8 - Diagrama de Actividade**

3 – Depois de contextualizar geograficamente a actividade, é necessário criá-la. Essa criação é feita através da execução de uma *query* de inserção na qual será necessário atribuir um título à actividade, bem como uma descrição e associá-la à informação inserida no passo anterior através do identificador do mapa.

4 – Segue-se então o passo em que se definem as fases que compreendem a actividade. Este passo divide-se em duas partes, cada uma composta por:

1. Uma *query* de inserção.
2. Uma *query* para criar o local onde o utilizador vai ter acesso ao conteúdo.
3. Uma *query* para criar o conteúdo em si.

Para a primeira *query* é necessário um nome para o local, bem como as coordenadas geográficas do mesmo e o identificador do mapa a que



pertence. A segunda *query* necessita da informação sobre as transições de fase, i.e., o nível em que o utilizador tem que estar para ter acesso ao conteúdo do local e o nível que o utilizador atingirá ao receber esse conteúdo. Será também necessário o identificador do local do conteúdo resultante da *query* anterior e a informação sobre o documento de conteúdo a ser apresentado. Este passo é repetido tantas vezes quantas as fases que constituem a actividade.

A criação de conteúdo não é menos complexa, pois implica ter que criar um documento XML, com uma sintaxe específica, que engloba toda a estrutura do conteúdo a apresentar ao utilizador, bem como o modo como este vai ser apresentado. Na Figura 9 pode-se ver a aplicação cliente a mostrar um exemplo de conteúdo definido por um documento SLang. Este documento define o ecrã (as suas componentes e respectivo posicionamento) que vai ser apresentado no cliente. No Anexo 3 encontra-se um exemplo de um destes documentos.



**Figura 9 - Cliente InStory a correr um documento SLang**

Esta aproximação torna praticamente impossível que uma pessoa sem conhecimentos informáticos avançados possa criar as suas actividades e/ou conteúdos. O utilizador teria que trabalhar directamente com a base de dados

do sistema e com documentos XML, sendo para isso necessário que possuísse conhecimentos específicos de SQL, bem como conhecer em detalhe a estrutura da base de dados do InStory [3] e a sintaxe específica dos documentos SLang (Anexo 3).

Pode-se então dizer que no que diz respeito à definição e criação de actividades falta uma camada entre o utilizador e o sistema. Uma camada que possibilite ao utilizador comum a criação de novas actividades e respectivos conteúdos de um modo fácil. Ao introduzir essa camada que faz a ponte entre o sistema e o utilizador, uma das principais premissas do projecto InStory [3], a personalização do sistema através da criação de actividades, será então atingida.

O problema consiste portanto em criar uma ferramenta que automatize a geração de novas actividades (e a alteração de actividades já existentes) de forma a libertar o utilizador da maioria das tarefas complexas descritas anteriormente e do conhecimento das tecnologias e da estrutura específica do sistema.

A existência de um ambiente completo de authoring permite, por exemplo, que um professor crie uma actividade para os seus alunos em que seja focada determinada matéria do programa curricular, ou então que um artista crie uma actividade ou pontos de informação extra sobre uma determinada exposição de sua autoria. O ambiente de authoring, que daqui para a frente será referido como InAuthoring, teve origem nessa necessidade de preencher a lacuna existente entre o utilizador e o sistema. A adição desta ferramenta enriquece toda a plataforma InStory [3] com um sistema que permita a fácil criação de actividades e/ou conteúdo, permitindo assim um fácil aproveitamento de todas as capacidades e possibilidades da plataforma e tornando-a ao mesmo tempo mais robusta.



## 4.1 Authoring no contexto do projecto InStory

Mas o que é especificamente o authoring no âmbito do InStory [3]?

Como já se sabe, o sistema suporta dois tipos de actividades:

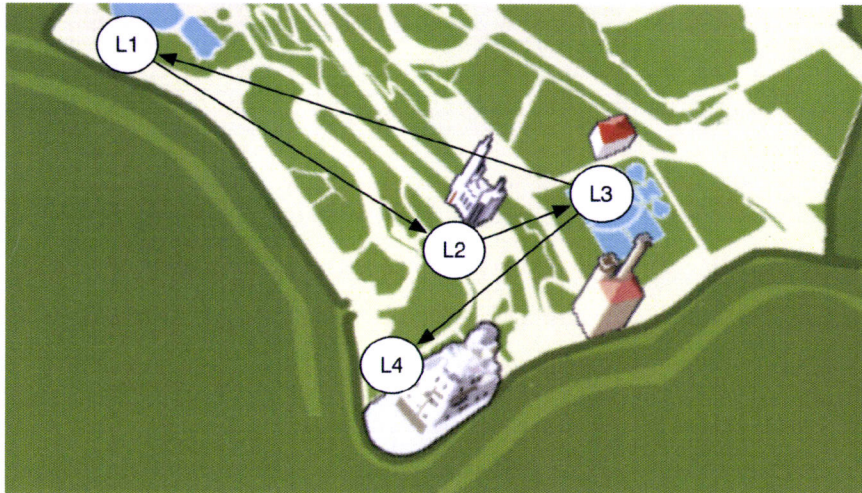
- Narrativas interactivas / Jogos (daqui para a frente referidas como NIJ)
- Acesso a Informação (daqui para a frente referidas com AAI).

Ambas as actividades são centradas na exploração de espaços históricos e culturais, em que os utilizadores têm que executar tarefas que variam de acordo com a sua localização. Se as actividades forem analisadas a partir deste prisma, constata-se que cada uma delas é constituída por várias componentes fisicamente dispersas.

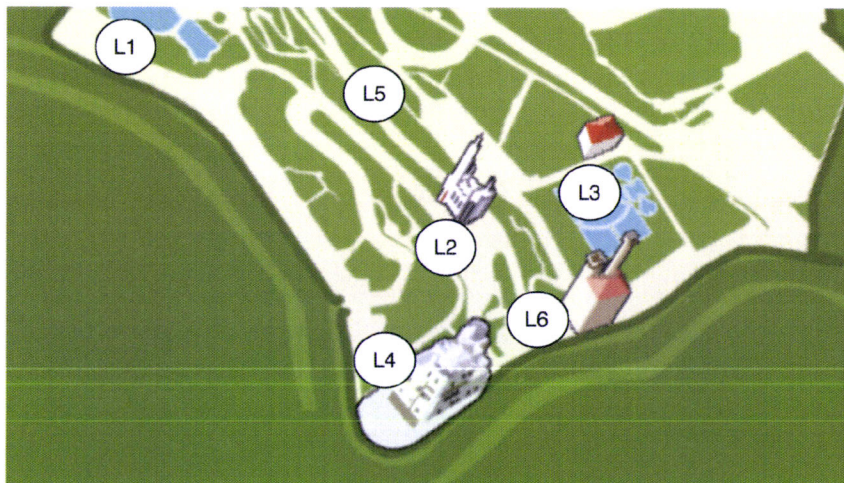
No caso de serem narrativas ou jogos, os utilizadores terão de, por exemplo, receber ou descobrir pistas, seguindo-as de modo a poderem ir de um local para outro ou então terão que seguir uma linha de narrativa através de um determinado local, avançando na mesma à medida que exploram o espaço físico que os rodeia. Pode ser então dito que os componentes de uma actividade deste tipo podem existir como um só, ou seja, a actividade é a soma de todos os seus componentes, sendo que estes possuem ligações entre eles e a informação a que se acede num local leva a outro, como se pode ver na Figura 10.

Em contrapartida, se a actividade for de simples acesso a informação, então os componentes podem ser vistos como sendo independentes entre si, pois embora a actividade seja à mesma a junção de todos os seus componentes, o utilizador apenas acede a uma determinada informação de cada vez, a informação associada ao componente geo-referenciado do local onde o utilizador se encontra. Esta é uma informação que se encontra associada a um componente que não está directamente relacionado com os restantes,

sendo que o acesso à mesma não leva o utilizador a seguir para o local onde se encontra outro componente, como se pode ver na Figura 11.



**Figura 10 - Narrativa Interactiva / Jogo (Componentes)**



**Figura 11 - Acesso a Informação (Componentes)**

Resumindo, em ambos os casos a informação corresponde a uma componente que está associada a um local específico. No entanto, no 1º caso é essa informação que vai guiar o utilizador através do espaço físico, enquanto que no 2º caso a informação irá surgir de acordo com a movimentação livre do utilizador no espaço físico, pois esta apenas depende do local onde o utilizador se encontra num dado instante.

No entanto, em ambos os casos existe algo em comum: todos os componentes que constituem uma actividade possuem conteúdo multimédia a ser apresentado aos utilizadores. Esse conteúdo é em qualquer dos casos representado por um documento do género do que é mostrado no Anexo 3. Este documento é que será posteriormente interpretado pela aplicação cliente de modo a ser apresentado ao utilizador. O conteúdo pode ser ou não geo-referenciado, sendo que não é geo-referenciado quando é apresentado como seguimento de um outro determinado conteúdo, e.g., quando um utilizador acede ao conteúdo geo-referenciado de um determinado componente de uma NIJ, esse conteúdo pode ser uma sequência de documentos em que só o primeiro é geo-referenciado, sendo os seguintes acedidos através do primeiro, como se fossem hiperligações.

Na Tabela 1 encontram-se resumidas as características principais de cada tipo de actividade.

Actividade	Características
Narrativas Interactivas / Jogos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Têm início e fim.</li> <li>• São geo-referenciadas.</li> <li>• Possuem transições entre nós com base nas acções dos participantes e na informação disponibilizada.</li> </ul>
Acesso a Informação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não possuem nem início, nem fim.</li> <li>• São geo-referenciadas.</li> <li>• Não existem transições entre os diversos nós.</li> </ul>

**Tabela 1 - Resumo das características dos diversos tipos de actividades**

Olhando para os diversos tipos de actividades, pode-se então começar a contextualizar o *authoring* de actividades no âmbito do InStory [3]. No fundo, este pode ser definido como um processo que envolve:



- A criação de actividades e respectivos componentes,
- A geo-referenciação dos componentes da actividade (quando necessário),
- A associação de conteúdos multimédia aos seus respectivos componentes,
- O estabelecimento de ligações entre componentes da actividade (quando necessário).

Visto que as actividades suportadas são não-lineares [1], i.e., um utilizador pode seguir diferentes caminhos para atingir o mesmo objectivo, a estrutura de uma actividade NIJ pode ser vista como um grafo direccionado e os seus componentes como nós hipermédia desse mesmo grafo (*HyperReal: A Hypermedia Model for Mixed Reality* [17]) (Figura 10). Por outro lado, uma actividade AAI pode ser vista como um conjunto de nós dispersos num determinado espaço sem organização hierárquica entre eles (Figura 11).

Pode-se ver agora que os componentes de uma actividade não são mais que blocos de construção que podem ser encarados como nós de um grafo. No entanto, o seu significado altera-se conforme a actividade a que pertencem. Em actividades do tipo NIJ, correspondem a cenas numa linha de narrativa ou tarefas que têm que ser completadas pelos utilizadores e em actividades do tipo AAI são apenas locais onde os utilizadores podem receber informação.

Dissecando um pouco mais as actividades e começando pelas do tipo NIJ, estas, como qualquer narrativa ou jogo, têm que ter um início e um final (que pode ficar em aberto ou não, sendo essa uma decisão do autor). Têm então que começar e terminar em algum local específico, i.e., têm que ter um ponto inicial e um ponto final. Para além disso, possuem também vários nós que correspondem, a cenas / capítulos de uma narrativa ou a tarefas a serem cumpridas ou mesmo níveis num jogo. Estes nós podem ainda estar associados a localizações espaciais específicas, dispersas num dado espaço físico, sendo acedidos quando

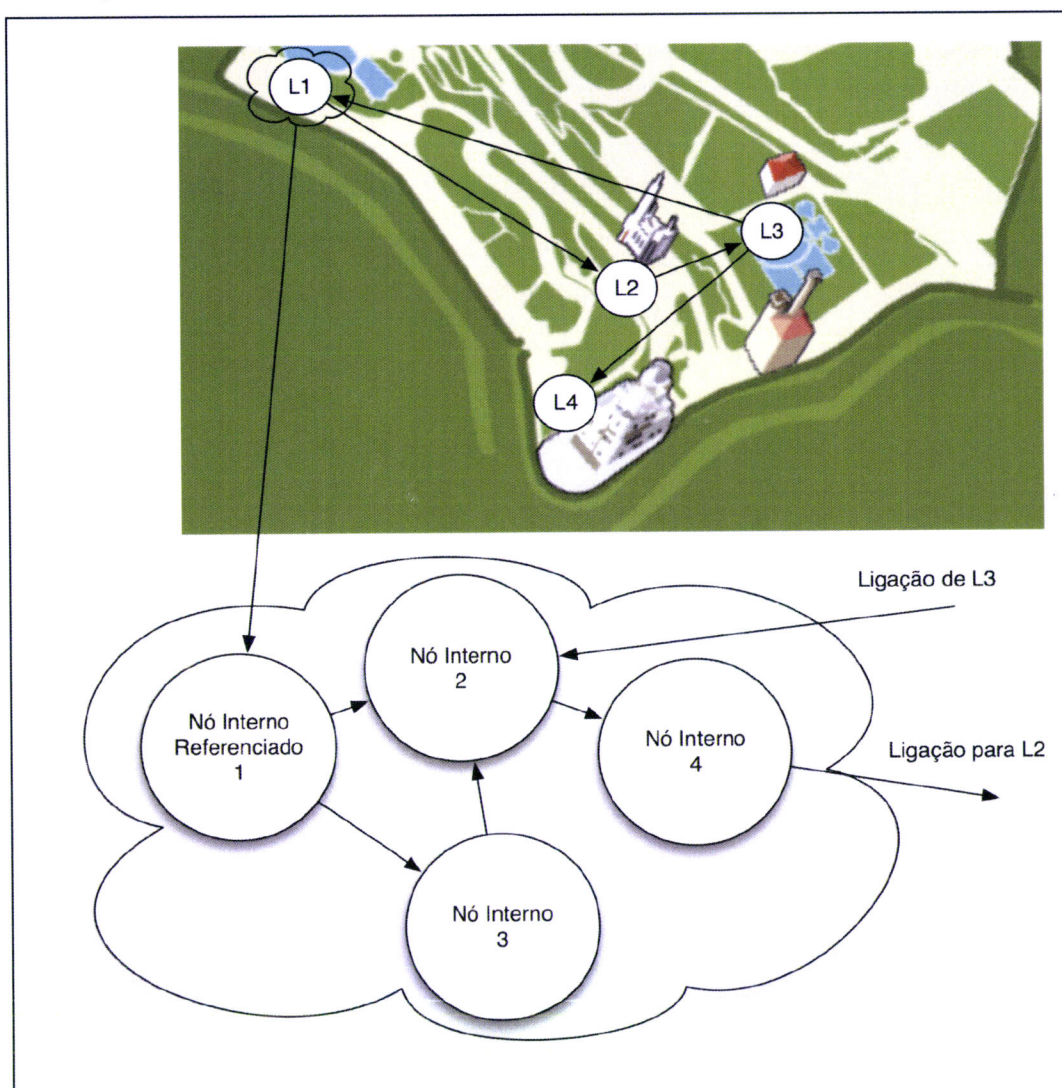
um utilizador atinge esse local ou então serem acedidos de acordo com o conteúdo mostrado / decisão tomada no nó anterior (como já foi referido atrás). Para poder existir um fluxo de narrativa, ou um fluir de jogo, os nós têm que estar ligados entre si. Deste modo, olhando para esta última análise das actividades NIJ, três tipos de nós podem ser delineados: o “Nó Inicial”, o “Nó Interno” e o “Nó Interno Referenciado”.

O nó do tipo “Nó Inicial”, tal como o nome indica, corresponde ao nó inicial da actividade. Ao contrário do que o nome possa sugerir, não é um nó referenciado geograficamente, é sim um nó que contextualiza a actividade em termos físicos e que ao mesmo tempo funciona como uma espécie de prólogo. É essencial para a actividade, mas não marca o local onde ela se inicia, apenas proporciona a sua existência. Este tipo de nó vai ter associada a seguinte informação, que caracteriza a actividade a que corresponde:

- Título da actividade,
- Descrição da actividade,
- Mapa onde a actividade decorre,
- Ficheiro XML com informação de geo-referenciação, tal como coordenadas do ponto (0,0) e factores de escala.

Os nós internos (Nó Interno e Nó Interno Referenciado) são os nós fundamentais das actividades. São nós que não existem *per se* sendo necessário existir um Nó Inicial para contextualizar a actividade para que estes nós possam existir. O nó de uma actividade que segue imediatamente o nó do tipo Nó Inicial é sempre do tipo Nó Interno Referenciado. Esse nó vai marcar o local onde a actividade definida no nó precedente se vai iniciar. A esse nó, podem suceder nós do mesmo tipo ou nós do tipo Nó Interno. Com base no que acabou de ser escrito nota-se agora a formação de um padrão. Os componentes de uma actividade NIJ podem ser agrupados em conjuntos de nós ligados entre si, em que o nó de entrada no subconjunto é do tipo Nó Interno Referenciado, podendo esse subconjunto da actividade ser constituído apenas por esse nó ou por

esse nó seguido de nós do tipo Nó Interno ligados entre si. O subconjunto termina quando existir uma ligação para outro nó do tipo Nó Interno Referenciado. Na Figura 12 pode ser visualizado um exemplo de tal subconjunto.



**Figura 12 - Actividade NIJ: Componentes e subconjunto de um componente (L1)**

Os nós do tipo “Nó Interno Referenciado” são nós não iniciais geo-referenciados, que contêm informação acerca de uma cena de narrativa ou nível de um jogo. A estes nós está associada informação acerca da cena ou tarefa do local geográfico a que referem. Esta informação é a seguinte:



- Cena da narrativa ou nível em que o utilizador tem que estar para poder aceder ao conteúdo do local,
- Nível ou cena que o jogador atinge ao receber o conteúdo do local,
- Descrição da acção que vai ocorrer,
- Notas do autor sobre o nó,
- Ficheiro XML com o conteúdo a apresentar ao utilizador
- Informação para referenciação geográfica

Como já foi referido atrás, os nós deste tipo costumam ser os primeiros elementos de um subconjunto da actividade na qual o utilizador está a participar.

Finalmente, os nós do tipo “Nó Interno” são em tudo idênticos aos nós do tipo “Nó Interno Referenciado”, possuindo inclusive o mesmo tipo de informação associada. O que os diferencia dos anteriores é o facto de não serem geo-referenciados. Este tipo de nós pertencem, por norma, a subconjuntos da actividade em curso e são acedidos pelo utilizador através de referências presentes no conteúdo do nó anterior, ou seja, como se fossem o resultado de se seguir uma hiperligação.

Passando agora para as actividades do tipo AAI. Como foi descrito anteriormente, este tipo de actividades resume-se a um conjunto de diversos pontos informativos dispersos no espaço físico aos quais o utilizador acede quando se encontra no respectivo local. São pontos que contêm conteúdos multimédia de cariz informativo e entre os quais não existe qualquer tipo de ligação, ou seja, o utilizador não precisa de seguir uma determinada sequência de passos ou de cumprir tarefas para aceder aos seus conteúdos, basta estar num local associado a um desses nós. Isto leva à conclusão que não é necessária a noção de ponto de início ou de fim, apenas são necessários pontos de informação independentes. Deste modo, apenas vai existir um tipo de nó nestas actividades, o “Nó Informativo”.

O Nó Informativo é um nó geo-referenciado que contém a informação a mostrar ao utilizador quando este se encontra numa determinada posição espacial. Este tipo de nó contém a seguinte informação:

- Descrição do conteúdo a ser mostrado ao utilizador
- Ficheiro XML com o conteúdo a apresentar ao utilizador no local ao qual está associado o nó
- Informação para referência geográfica

Tanto os nós do tipo “Nó Interno Referenciado”, como os do tipo “Nó Informativo” são, como foi referido atrás, geo-referenciados. Por outras palavras, estão associados a um local geográfico de modo a permitir uma percepção contextual e fornecer aos utilizadores os conteúdos informativos de acordo com a sua posição no espaço físico. Para tal ser possível, é necessário que cada nó tenha associado a si as suas coordenadas GPS (latitude, longitude e altitude), bem como um factor de tolerância para essas coordenadas.

Na Tabela 2 encontram-se resumidas as principais características de cada tipo de nó.

Tipo de Nó	Características
Nó Inicial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nó característico das actividades NIJ.</li> <li>• Representa o início da actividade.</li> <li>• Contém informação genérica acerca da actividade.</li> <li>• Possui ligações a outros nós.</li> </ul>

Nó Interno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nó característico das actividades NIJ.</li> <li>• Não é geo-referenciado.</li> <li>• Representa um nó interno da actividade.</li> <li>• Possui conteúdo multimédia para mostrar ao utilizador.</li> <li>• Possui ligações a outros nós.</li> </ul>
Nó Interno Referenciado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nó característico das actividades NIJ.</li> <li>• É geo-referenciado .</li> <li>• Representa um nó interno da actividade.</li> <li>• Possui conteúdo multimédia para mostrar ao utilizador.</li> <li>• Possui ligações a outros nós.</li> </ul>
Nó Informativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nó característico das actividades AAI.</li> <li>• É geo-referenciado.</li> <li>• Representa um ponto de acesso a informação.</li> <li>• Possui conteúdo multimédia para mostrar ao utilizador.</li> <li>• Não possui ligações a outros nós.</li> </ul>

**Tabela 2 - Resumo das características dos nós**

Outro aspecto em comum entre os diversos tipos de nós é o facto de terem conteúdo multimédia associado que será mostrado no dispositivo móvel do utilizador.

Exceptuando o nó inicial das actividades NIJ, qualquer dos nós analisados possui conteúdo multimédia associado. Desta forma surge então uma outra necessidade de *authoring*, a criação de conteúdo multimédia para associar aos nós de cada actividade.

No sistema InStory [3], o conteúdo não é mais que uma simples referência a um documento XML que contém uma descrição do que será apresentado ao utilizador. Esses documentos são criados através de uma linguagem específica, denominada SLang. A linguagem SLang é uma linguagem definida e validada por um esquema XML, tendo sido desenvolvida com o propósito de criar páginas hipermédia para o cliente InStory [3][13]. Os documentos nesta linguagem contêm e especificam a organização espacial e lógica de elementos multimédia, bem como as interfaces que constituem a página cliente. Se for feita uma análise mais profunda, repara-se que um documento SLang é constituído por pequenos elementos (ver Anexo 3):

- Multimédia estática, como por exemplo, texto e imagens,
- Multimédia dinâmica, como por exemplo, clips de vídeo e áudio, bem como *slideshows*,
- Elementos de interface tais como barras de ferramentas e *links*.

A combinação destes elementos e o seu consequente posicionamento numa área de ecrã dá origem a uma página de cliente InStory [3] pertencente a uma actividade que será posteriormente visualizada por um utilizador.

O *authoring* de conteúdo multimédia não é mais que a criação, edição e posicionamento de elementos multimédia e/ou de interface através da sua especificação num documento SLang. No entanto, não deixa de ser uma tarefa complicada para o autor, pois implica o conhecimento da sintaxe da linguagem SLang.

Para superar as dificuldades inerentes ao processo de *authoring* e com base na análise das características de sistemas já existentes, foi delineado um ambiente de *authoring* que é constituído por duas

ferramentas para permitir uma utilização mais flexível e que irá fazer a ponte entre os autores de actividades e o sistema:

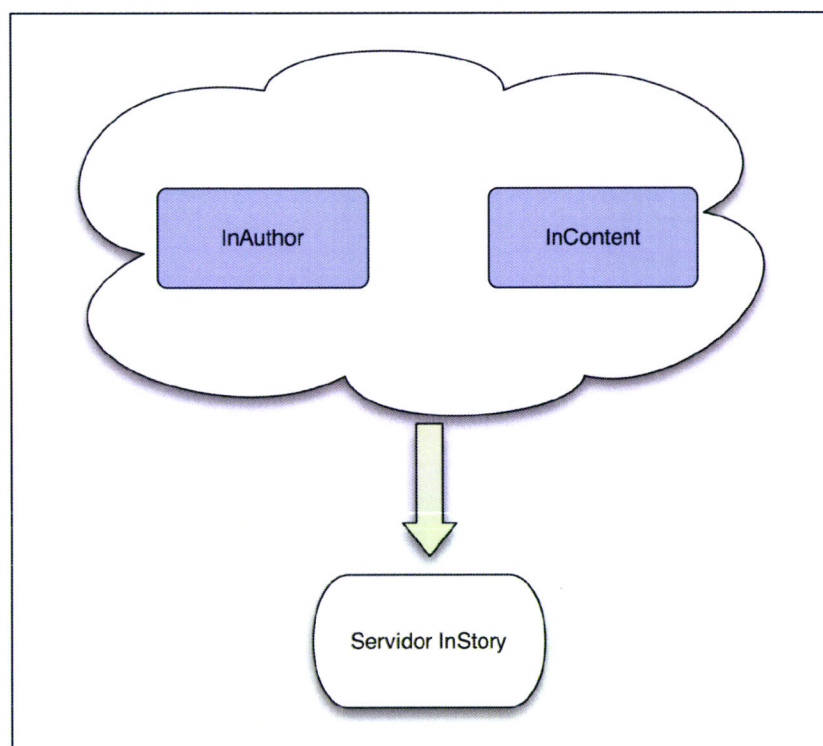
- InAuthor, um editor de actividades que fornece aos autores um ambiente gráfico para o desenho e criação de actividades suportadas pelo sistema InStory [3].
- InContent, um editor visual de conteúdos (*What You See Is What You Get* (WYSIWYG)), que permite aos autores a criação automática de documentos SLang que descrevem as páginas de conteúdos pertencentes às actividades, a partir de edição gráfica.

Ambas as ferramentas terão que:

- Ser intuitivas e fáceis de usar por quem não tem formação especializada em informática.
- Ser independentes para permitir diferentes métodos de *authoring*, *i.e.*, criar todo o conteúdo *à priori* ou criar o conteúdo à medida que se criam as actividades.
- Ser o mais objectivas possível, sem funcionalidades supérfluas que apenas atrapalhem o utilizador.
- Permitir uma criação visual de actividades através de uma interface visual de *drag & drop*, usando uma analogia com grafos, *i.e.*, actividades constituídas por nós com possíveis ligações entre eles.
- Permitir a criação visual de conteúdos através da manipulação directa dos elementos que vão ser apresentados ao utilizador.
- Permitir a edição das possíveis propriedades dos elementos das actividades e dos conteúdos.

- Permitir a geo-referenciação visual de conteúdos.
- Eliminar a necessidade de ter um simulador / visualizador, fazendo com que a apresentação visual das actividades e conteúdos seja suficiente para o autor ter uma visão global e a percepção de como tudo se vai desenrolar.
- Ser integradas com o servidor e clientes do projecto InStory [3], através da exportação das actividades e conteúdos para os formatos suportados pelos mesmos.

Um diagrama do ambiente de *authoring* pode ser visto na Figura 13.



**Figura 13 - Ambiente de *Authoring***

A plataforma de computação alvo do InStory [4] é a WIN32, constituída por sistema operativo Windows e processadores Intel x86 ou hardware compatível. Tendo este facto como ponto de partida, decidiu-se que ambas as aplicações seriam desenvolvidas para a *framework* .NET da

Microsoft. Tanto a aplicação InAuthor, como a InContent são *winforms* (*windows forms* – GUI API incluída na Microsoft .NET Framework) e o ambiente de desenvolvimento escolhido para o desenvolvimento de ambas as ferramentas foi o Microsoft Visual C# 2005 Express Edition, tendo as mesmas sido desenvolvidas na linguagem de programação C#.

Ambas as aplicações utilizam componentes LGPL existentes para a implementação de determinadas funcionalidades requeridas, nomeadamente:

- Biblioteca para criar e manipular grafos de um modo visual.
- Biblioteca para manipulação e visualização de “*shapefiles*”.
- Biblioteca específica para ligação a bases de dados PostgreSQL.

## 4.2 InAuthor

A ferramenta InAuthor fornece uma interface gráfica que permite a criação visual das actividades suportadas pelo projecto InStory [3].

O InAuthor é constituído por duas áreas de trabalho que se encontram em *tabs* distintos: área de desenho de actividades (Figura 14) e área de geo-referenciação (Figura 15).

- A área de desenho de actividades (Figura 14) é o principal espaço da aplicação onde são desenhadas as actividades. Esse desenho é feito através da colocação dos nós que as constituem, de acordo com o tipo de actividade que se quer criar.
- A área de geo-referenciação (Figura 15) é o segundo espaço mais importante da ferramenta, onde o autor pode seleccionar um mapa e fazer a referenciação geográfica dos nós da actividade que possuem tal característica. Os mapas utilizados pela ferramenta são gerados a partir de “*shapefiles*”, que são um formato de armazenagem digital de dados geo-espaciais e respectiva informação associada.

Em ambas as áreas de trabalho, tomou-se o cuidado de criar um modo de apresentação que suprimisse a necessidade de se ter um simulador / visualizador. Sendo assim, na área de desenho, as actividades do tipo NIJ, são representadas como sendo grafos direccionados. O utilizador cria os nós e estabelece as ligações entre os mesmos. Deste modo, o utilizador, ao criar uma actividade NIJ tem logo uma noção do fluxo da mesma, através das respectivas ligações entre os nós que a constituem. Se a actividade é do tipo AAI, então não se torna necessário estabelecer ligações entre os nós, como tal, o utilizador apenas deve colocar o número de nós desejado na área de desenho. Para efectuar a geo-referenciação dos nós introduzidos na área de desenho, o utilizador deve passar à área de geo-referenciação e seleccionar o nó desejado da lista



de nós que podem ser geo-referenciados, carregando em seguida com o botão esquerdo do rato sobre o respectivo local no mapa.

Do lado esquerdo da área de desenho das actividades existe um *browser* onde são listados os tipos de nós existentes que podem ser utilizados na criação de actividades e de onde o autor pode arrastar o nó desejado para a área de desenho, ver Figura 16. Do lado esquerdo da área de geo-referenciação existe uma lista com todos os nós da corrente actividade que podem ser geo-referenciados e de onde o autor os pode seleccionar para associar a locais geográficos, ver Figura 15. A colocação destes nós no espaço físico pode ser feita em qualquer altura, i.e., logo após a criação de cada nó, ou após a criação de todos os nós.

Na área de geo-referenciação existe ainda um botão que é utilizado para escolher o ficheiro com o mapa do local onde vai decorrer a actividade. Em comum a ambas as áreas, existem ainda diversas caixas de texto informativas nas quais estão presentes dados sobre o nó seleccionado, número de nós existentes e dados de geo-referenciação, bem como o botão para se fazer a exportação da actividade para a base de dados do sistema.

O acto de criar uma actividade não é uma tarefa muito directa, mas é muito facilitada através da utilização da ferramenta InAuthor. De um modo geral, a criação de uma actividade NIJ compreende os seguintes passos:

1. Na área de desenho de actividades, após escolher o tipo de actividade que quer criar, neste caso NIJ, o autor terá que arrastar um nó inicial do browser para a área de trabalho principal e editá-lo.
2. Após a edição do nó inicial, o próximo passo é arrastar um nó interno referenciado, editá-lo e associar-lhe o respectivo conteúdo. Quando um nó interno referenciado é criado, é automaticamente criada uma entrada correspondente a esse nó na lista de nós para geo-referenciação presente na área

de geo-referenciação. Esta segunda área de trabalho apresenta um mapa que representa um local físico onde a actividade se desenrola (definido no passo anterior, aquando da edição do nó inicial). A geo-referenciação do nó da história é feita através do seu posicionamento no local desejado do mapa, através da escolha do nó interno referenciado na lista, seguido da respectiva selecção do local físico, que se faz carregando com o cursor do rato no local desejado do mapa. Esta geo-referenciação vai marcar o local onde a actividade é iniciada.

3. Após a criação do nó inicial com a informação sobre a actividade e do primeiro nó interno referenciado, o autor faz a ligação entre ambos. Se a ligação for entre dois nós internos (referenciados ou não), essa mesma ligação vai ser contextualizada de modo a permitir uma fácil interpretação da mesma e a uma ligação entre os respectivos conteúdos.
4. Se o próximo passo da actividade for decorrer num novo local geográfico, então o autor coloca um novo nó interno geo-referenciado e repete o processo descrito acima (2 e 3). Se o próximo passo decorre no mesmo local, o autor apenas adiciona um nó interno e edita-o. Através desta adição de dois tipos de nós, o autor vai construindo a sua actividade através de um processo iterativo que terá tantas fases quantos os nós que existirem na actividade.

Se decidir criar uma actividade AAI, o processo é similar ao anterior com a excepção que apenas são usados nós de informação. As actividades AAI não possuem nós internos, nem nó inicial e não necessitam de ligações entre os nós, uma vez que todos os nós são do mesmo tipo e não existe qualquer ordem de passagem pelos mesmos.

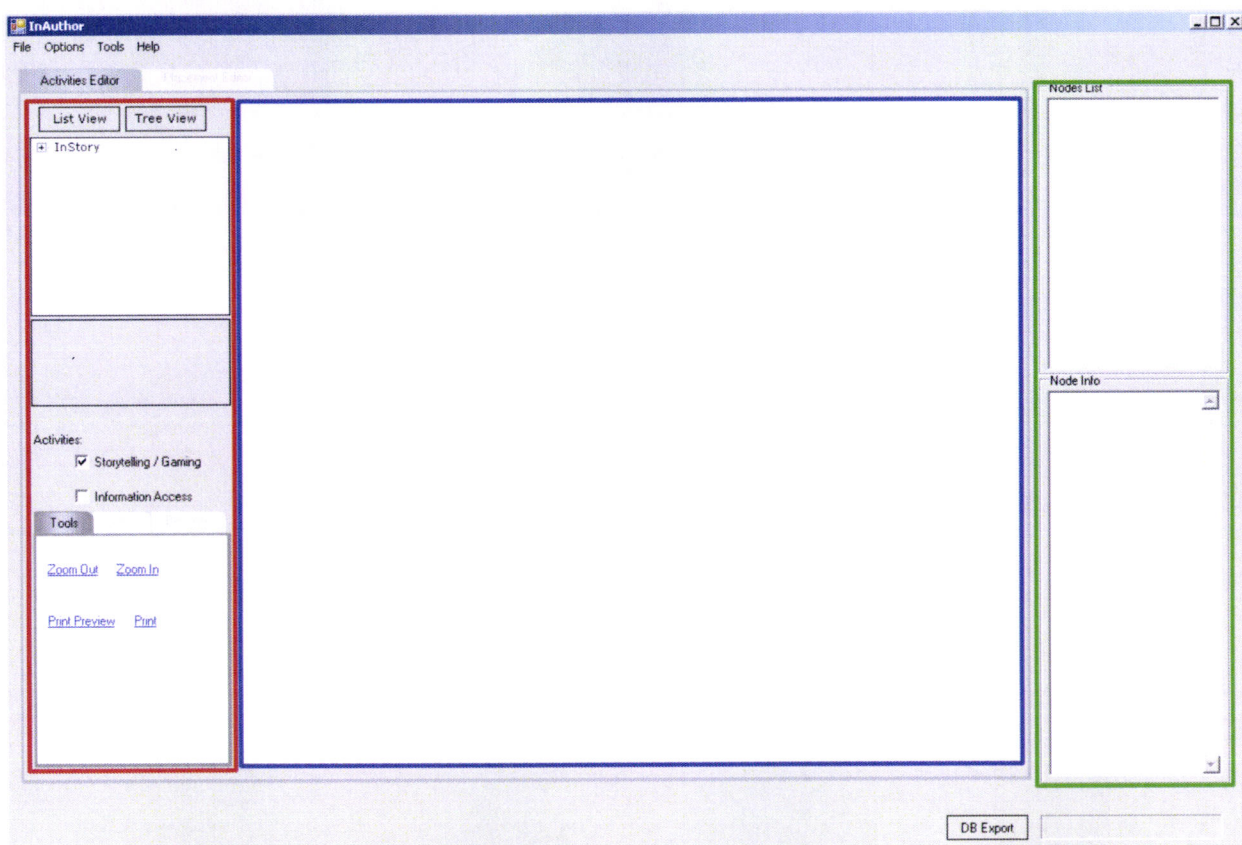
A ferramenta InAuthor e respectivas funcionalidades e elementos de interface pode ser vista em detalhe na Figura 14 e na Figura 15.

Na Figura 14 pode-se ver a área de desenho de actividades. Na zona a vermelho (à esquerda) encontra-se:

- O browser dos nós, onde se selecciona o tipo de nó a introduzir na actividade,
- O de tipo de actividade, onde se selecciona o tipo de actividade que se vai criar,
- Ferramentas várias, como por exemplo *zoom in*, *zoom out* ou impressão.

A zona a azul (no centro) é o espaço de trabalho principal para onde se arrastam os nós constituintes da actividade e se fazem as associações entre os mesmos. É aqui que vai ficar desenhado o grafo da actividade.

A zona a verde (à direita) é comum a ambas as áreas de trabalho e é onde se pode consultar a lista de todos os nós da actividade e a informação associada ao nó que está actualmente seleccionado.

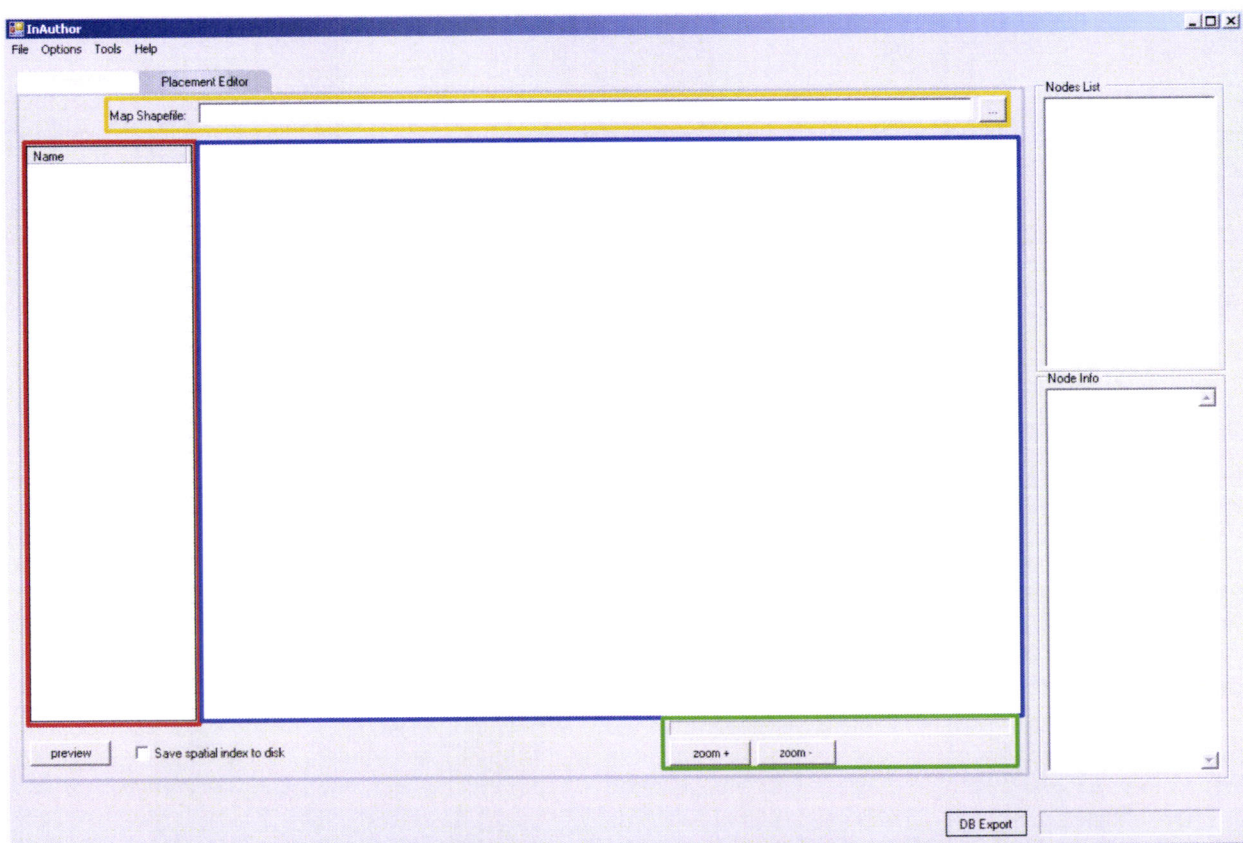


**Figura 14 – Área de Desenho de Actividades**

Na Figura 15 encontra-se a área de geo-referenciação, onde os nós que possuem essa característica podem ser associados a locais físicos. É constituída por quatro zonas principais:

- A zona a laranja (topo), onde se encontra o botão para se escolher o mapa,
- A zona a azul (centro) onde é mostrado o mapa,
- A zona a verde (em baixo e à direita) onde se encontram comandos para fazer zoom ao mapa,
- A zona a vermelho (esquerda), onde se encontram os nós que podem ser geo-referenciados,

- Em comum encontra-se a lista de todos os nós da actividade e de informações sobre o nó seleccionado, que na Figura 14 está a verde.

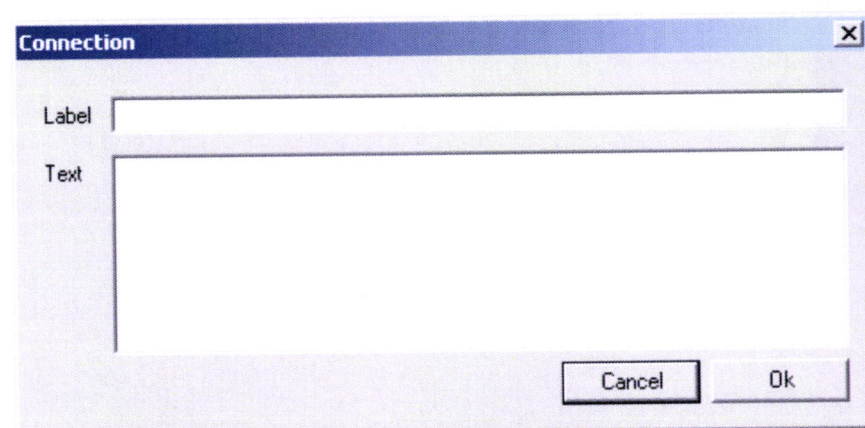


**Figura 15 – Área de Geo-Referenciação**

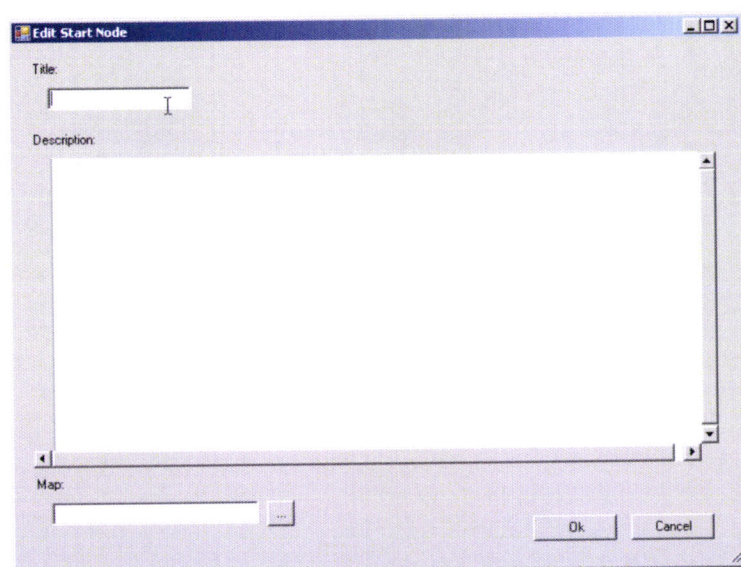
Considerando a área de desenho de actividades, os nós podem ser arrastados do browser para a área principal de trabalho (Figura 16), podendo ser colocados onde o autor o desejar. Também podem então ser criados via menu contextual bastando para isso carregar com o botão direito do rato na área de trabalho e seleccionar o tipo de nó desejado.

Após colocar os nós na área de criação de actividades, o autor pode e deve editá-los para lhes associar toda a informação necessária para a criação da actividade. Para tal basta apenas carregar no nó com o botão direito do rato para chamar o menu contextual (Figura 17), e escolher a opção de editar o nó.

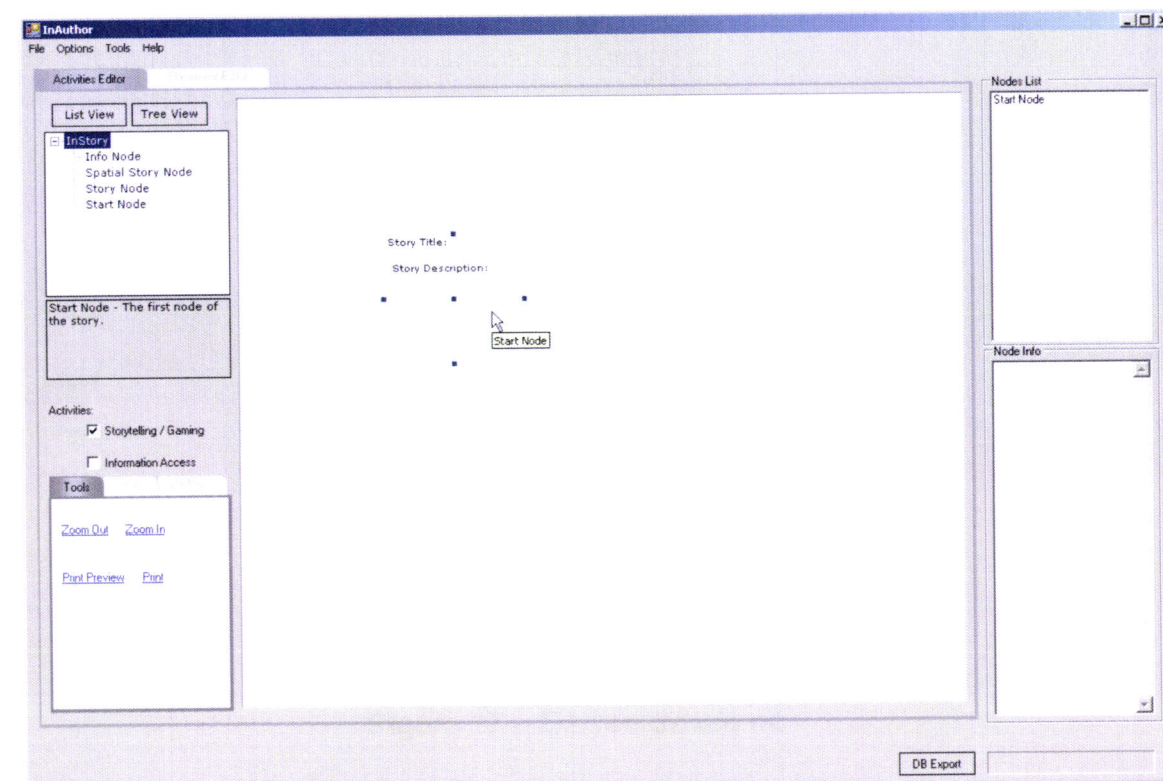




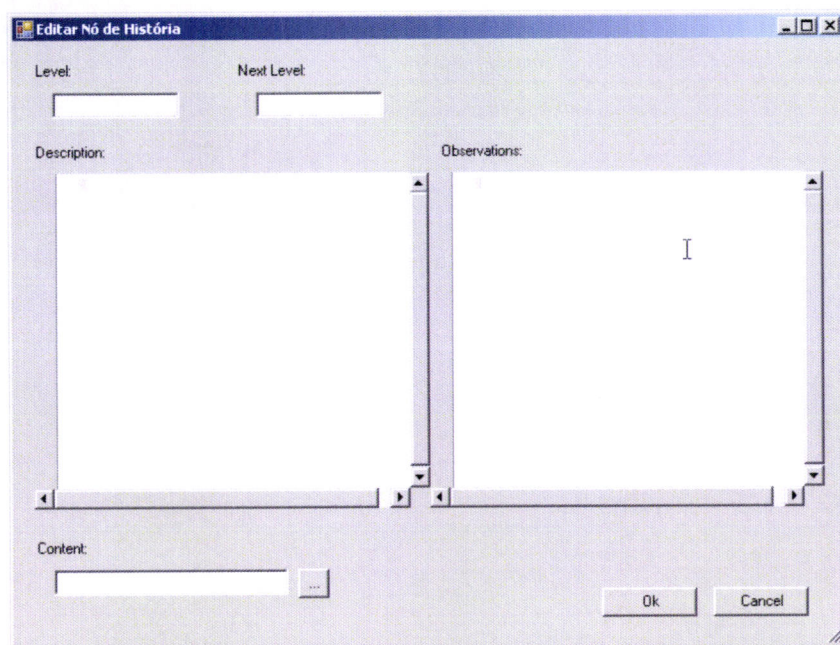
**Figura 18 - Janela de diálogo de contextualização de ligação**



**Figura 19 – Janela de diálogo de edição de um nó inicial / nó informativo**



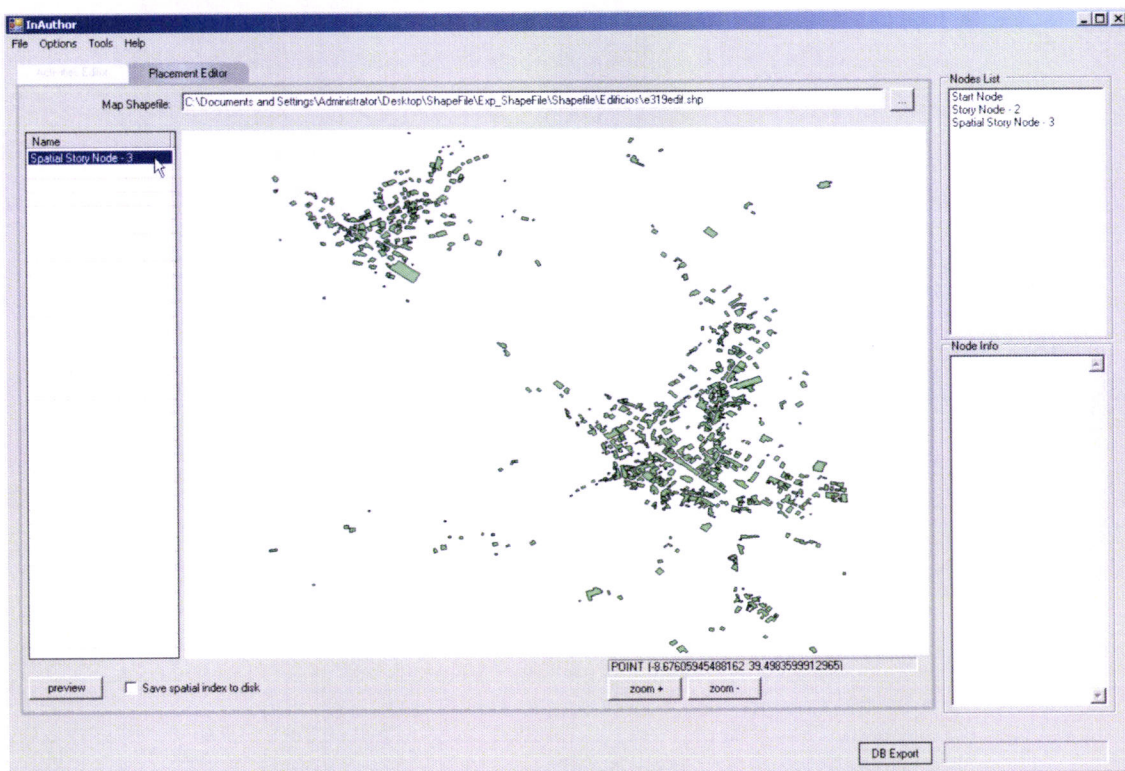
**Figura 16 – Inserção de um nó**



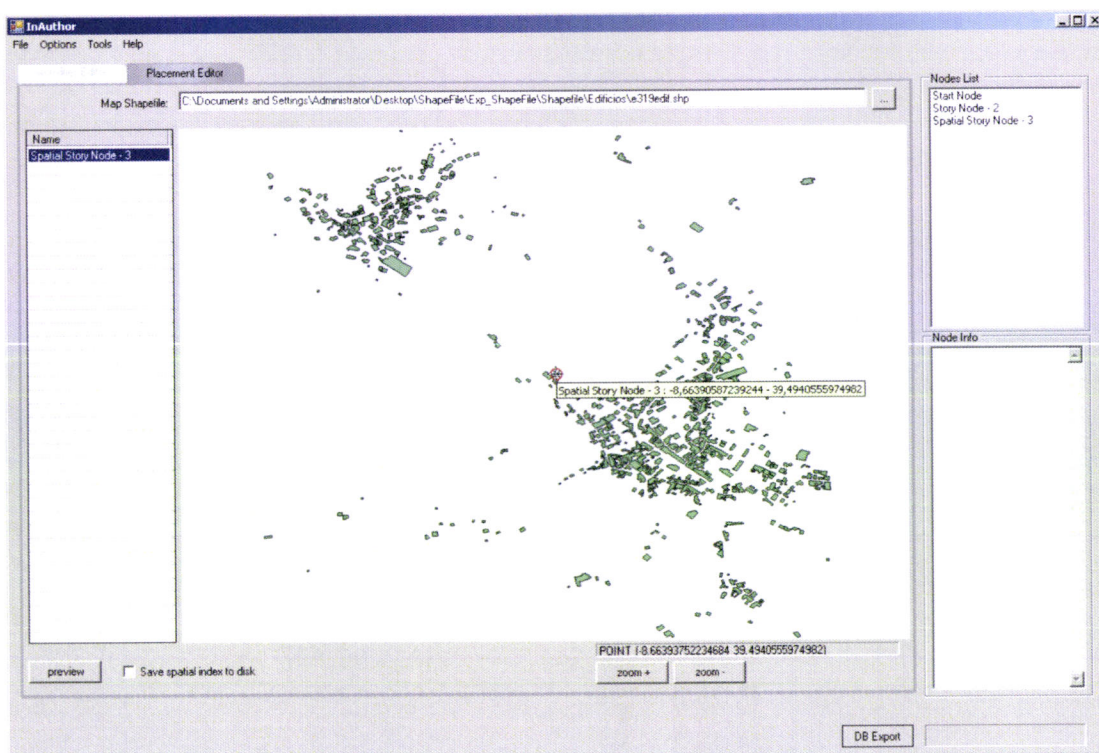
**Figura 20 – Janela de diálogo de edição de um nó interno / interno geo-referenciado**

Quando um nó geo-referenciado é adicionado à actividade, o mesmo é automaticamente adicionado à lista de nós que podem ser associados a locais físicos presente na área de geo-referenciação. Para associar esse nó a um local no mapa, basta ir à área de geo-referenciação, seleccionar o nó (Figura 21) e clicar com o rato no local desejado do mapa para então associar o nó ao local físico onde o utilizador irá receber o conteúdo da actividade (Figura 22).





**Figura 21 – Área de Geo-Referenciação e mapa**



**Figura 22 – Colocação de nó geo-referenciado no mapa**



### 4.3 InContent

Como foi referido na secção 4.1, decidiu-se criar também a ferramenta InContent, sendo que esta ferramenta fornece uma interface gráfica para a criação de conteúdo para as actividades do projecto InStory [3].

O InContent é uma ferramenta simples, constituída apenas por uma área principal de trabalho. Essa área de trabalho não é mais que uma representação de uma página cliente onde é feita a criação visual de conteúdo (Figura 23). Do lado esquerdo da área principal encontra-se um *browser* com a lista dos possíveis elementos média e de interface que podem ser usados para construir a página cliente. Existe ainda um botão que serve para chamar um diálogo no qual o utilizador pode visualizar elementos multimédia presentes na base de dados do servidor InStory [3], bem como ter acesso a media capturada pelos utilizadores do cliente InStory [3]. Através deste diálogo, é possível importar elementos multimédia para serem utilizados na criação de conteúdos. Este browser só é chamado se existir ligação à internet ou se a aplicação estiver instalada na mesma máquina da base de dados.

Esta ferramenta possui uma filosofia de desenho que se designa por *What You See Is What You Get* (WYSIWYG). Ao usar uma aproximação deste tipo para criar conteúdo, os autores criam os conteúdos visualmente de um modo amigável e intuitivo. Para criar uma página cliente um autor apenas tem que:

1. Arrastar o elemento média ou de interface desejado do browser para a área de trabalho.
2. Editar as suas propriedades, por exemplo, no caso de ser uma imagem, associar o elemento a um ficheiro, ou se for texto, escrever o respectivo conteúdo.

3. Colocá-lo na posição desejada na página que será mostrada ao utilizador.
4. Repetir o processo para todos os elementos que quiser que façam parte da página.
5. Quando todos os elementos tiverem sido colocados, o autor apenas tem que gravar o trabalho e um documento SLang será gerado. Este documento pode depois ser editado ou ser associado a um nó de actividade através da ferramenta InAuthor.

O processo de criar conteúdo é então também um processo iterativo que terá tantos passos quanto maior a complexidade do conteúdo a criar.

A ferramenta e respectivas funcionalidades e elementos de interface pode ser vista em detalhe nas imagens seguintes:



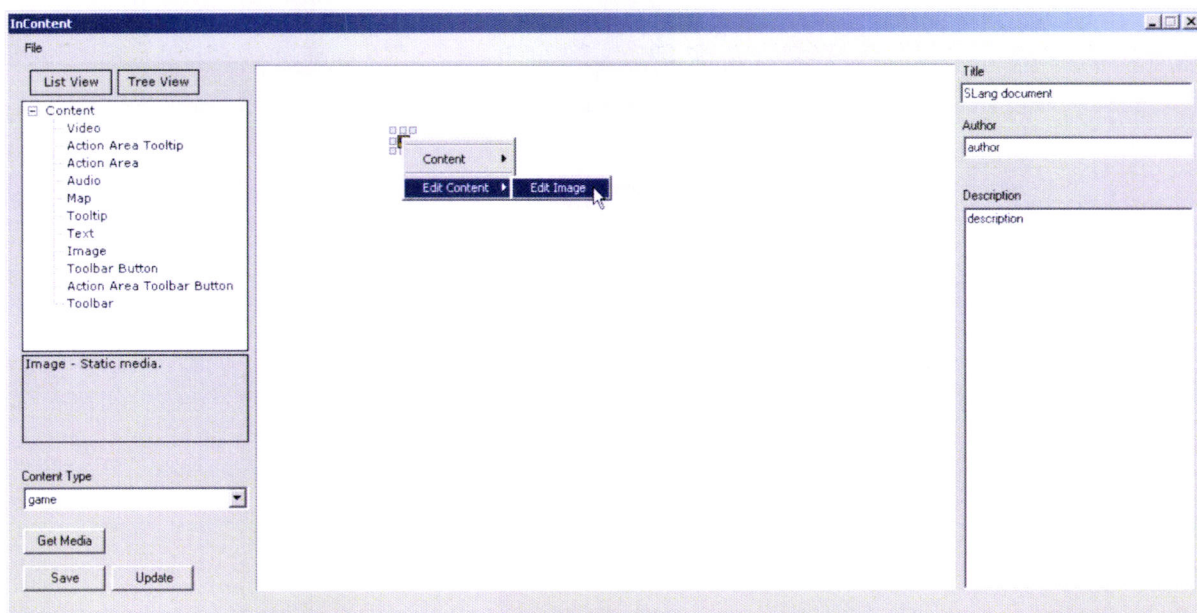
**Figura 23 – Aplicação InContent**

A aplicação InContent, como se pode ver na Figura 23, possui quatro áreas principais:

- Na área a amarelo (topo à direita), existe um browser de elementos média que podem ser utilizados na criação de um documento.
- Área a azul (no centro) para onde são arrastados os elementos presentes no browser e colocados na posição desejada pelo autor.
- Zona a vermelho (à esquerda), onde é feita a contextualização de um documento, i.e., título, autor e descrição.
- Zona a verde (à esquerda e em baixo) onde se selecciona o tipo de documento, o botão para chamar o browser multimédia para importar conteúdos do servidor InStory e os botões para guardar e actualizar os documentos.

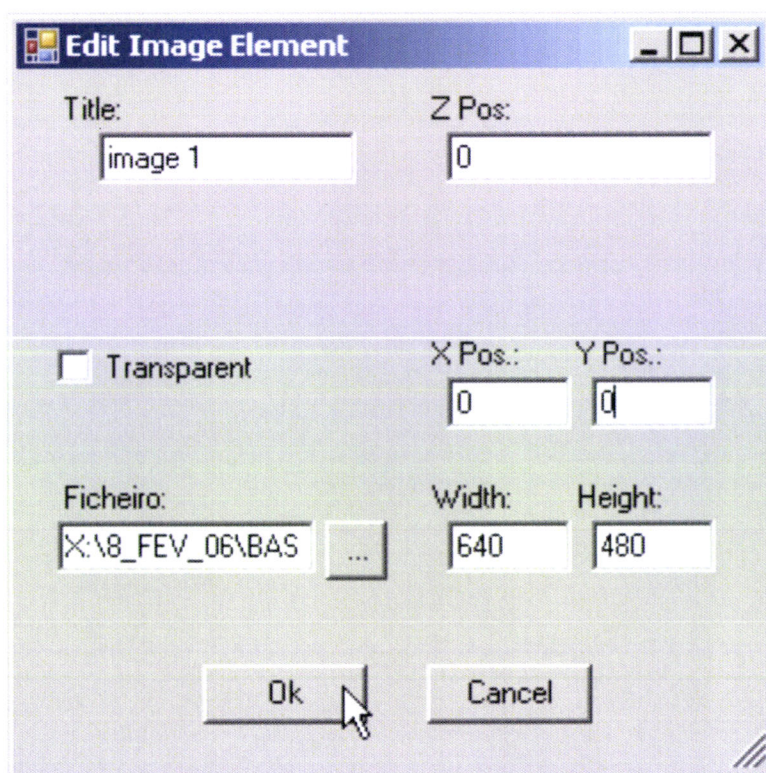
Como já foi referido, o autor arrasta elementos multimédia do browser para a zona de trabalho. Após fazer isso, deve editá-los. O método é idêntico ao usado no InAuhor, basta seleccionar o elemento e carregar com o botão direito do rato para chamar o menu contextual. Depois apenas precisa de seleccionar a opção correcta (Figura 24). De notar ainda que um autor também pode adicionar elementos multimédia de um modo alternativo, i.e., chamando o menu contextual na área de trabalho.





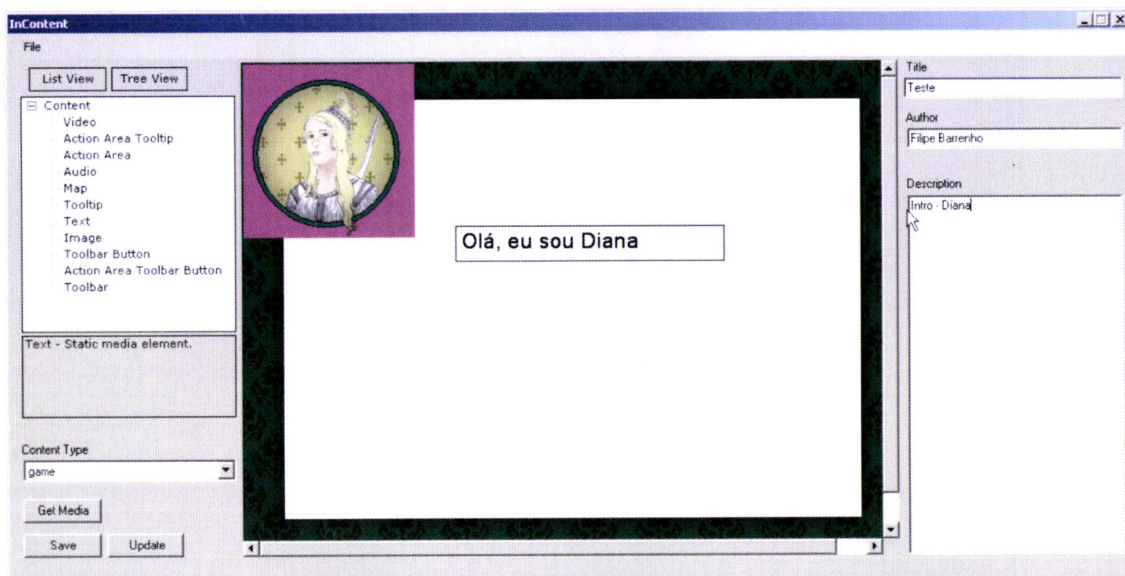
**Figura 24 – Edição de um elemento imagem.**

Quando se edita um elemento, aparece uma janela de diálogo de edição (Figura 25), que varia segundo as opções de edição de cada elemento.



**Figura 25 – Diálogo de edição de elemento imagem**

Na Figura 26 pode ser visto um exemplo de uma página criada com a ferramenta InContent e composta de dois elementos imagem e um elemento textual.



**Figura 26 – Exemplo de dois elementos imagem e um elemento textual.**

#### 4.4 InAuthor, InContent e o servidor InStory

A flexibilidade e a simplicidade foram as principais razões para a criação de duas aplicações separadas ao invés de se ter apenas uma única aplicação, que combinasse todas as funcionalidades desejadas para o ambiente de *authoring*. Tendo apenas uma aplicação, esta teria um excesso de funcionalidades que poderia confundir o autor. Foi então tomada a decisão de criação de duas aplicações co-existentes que possuem um certo grau de independência entre elas, mas que no entanto não deixam de ser necessárias uma para a outra. Sendo assim, a aplicação InAuthor pode chamar a aplicação InContent e vice-versa. Esta independência foi possibilitada com o intuito de flexibilizar o trabalho do autor e de dar a capacidade de escolha do método de trabalho. Por exemplo, um autor pode apenas criar conteúdo sem criar uma actividade, gravando-o de modo a ser utilizado mais tarde. Ou pode criar uma actividade, gravá-la e só mais tarde a editar para lhe associar conteúdo.

Tal flexibilidade permite a existência de várias aproximações ao processo de *authoring*. Um autor pode, por exemplo:

- Utilizar o InContent para criar todo o conteúdo a ser exibido antes de utilizar o InAuthor para criar a actividade.
- Criar a actividade utilizando o InAuthor, gravá-la e posteriormente associar-lhe o conteúdo a criar.
- Criar a actividade usando o InAuthor e simultaneamente utilizar o InContent para criar o conteúdo à medida que seja necessário.
- Trabalhar colaborativamente com um designer em que um cria a actividade usando o InAuthor enquanto o outro cria o conteúdo em simultâneo.

No que toca ao servidor InStory [3], apenas a aplicação InAuthor comunica com ele, tendo sido desenhada para ser independente do mesmo. A principal razão foi abstrair o autor dos detalhes técnicos por trás da actividade, permitindo que este se concentre apenas no processo criativo por trás de uma actividade. O autor apenas tem que criar a actividade, gravá-la no formato InML (ver Anexo 4), que é o formato específico para gravar actividades, e exportá-la para a base de dados do servidor. Os autores podem depois carregar o InML correspondente a uma determinada actividade, fazer as alterações necessárias, guardar de novo ou exportar para o servidor.

Um ficheiro InML é um ficheiro num formato derivado do XML, criado e especificado para permitir guardar toda a informação relacionada com a criação de actividades. Este tipo de ficheiros têm a seguinte estrutura:

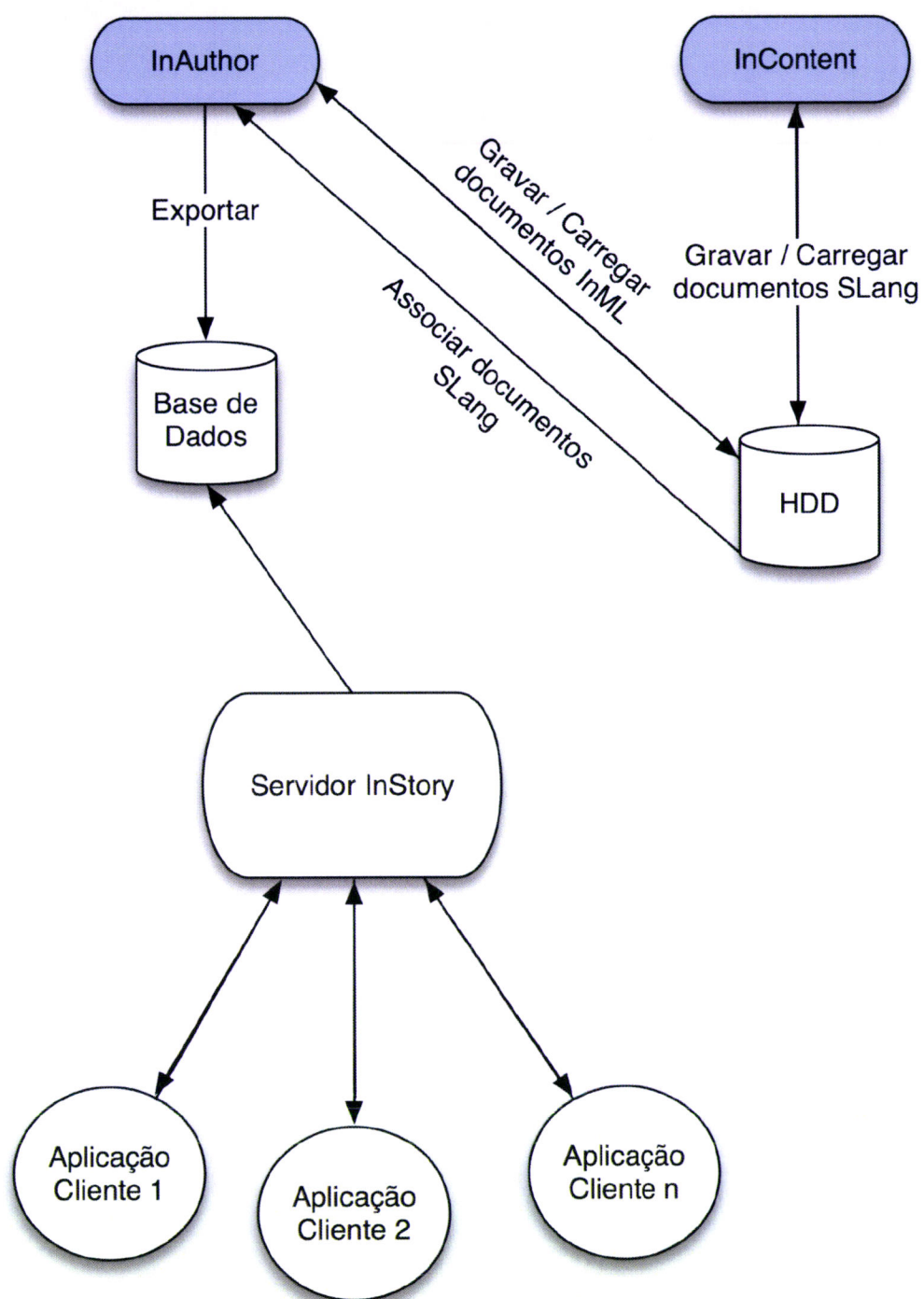
Nó	Descrição	Atributos
InML	Raiz do documento.	
Activity	Nó que representa a actividade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Value – o tipo de actividade.</li> </ul>
Map	Nó que representa o mapa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Value – caminho para o ficheiro do mapa.</li> </ul>
Nodes	Nó que contém todos os nós da actividade. Estes podem ser do tipo StoryNode ou StartNode.	
StartNode	Nó que representa o início de uma actividade NIJ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Name – Nome do nó.</li> <li>Title – Título da actividade.</li> <li>Description – Descrição da actividade.</li> <li>MapFile – Ficheiro xml com dados necessários para as conversões de coordenadas no cliente.</li> <li>GraphPositionX – posição no eixo dos XX do nó no espaço de trabalho.</li> <li>GraphPositionY – posição no eixo dos YY do nó no espaço de trabalho.</li> </ul>

StoryNode	Nó interno de uma actividade NIJ ou Nó de uma actividade AAI.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Name – Nome do nó.</li> <li>• Level – Nível em que o utilizador tem que estar para aceder ao conteúdo.</li> <li>• NextLevel – Nível que o jogador atinge ao chegar ao nó.</li> <li>• Description – Descrição do nó.</li> <li>• GraphPositionX – posição no eixo dos XX do nó no espaço de trabalho.</li> <li>• GraphPositionY - posição no eixo dos YY do nó no espaço de trabalho.</li> <li>• GeoPositionX – posição no eixo dos XX do nó no mapa.</li> <li>• GeoPositionY - posição no eixo dos YY do nó no mapa.</li> </ul>
Connections	Nó que contém os nós que representam as ligações existentes nas actividades (caso a actividade suporte ligações entre os seus nós).	
Connection	Nó que representa uma ligação entre dois nós.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• From – Nó de origem.</li> <li>• ConnectorFrom – Local no nó de origem de onde parte a ligação.</li> <li>• To – Nó de destino.</li> <li>• ConnectorTo – Local no nó de destino onde termina a ligação</li> </ul>

**Tabela 3 - Nós e Atributos que constituem um documento InML**

No Anexo 4 encontra-se um exemplo de um ficheiro InML. Um diagrama da arquitectura do sistema pode ser visto na Figura 27.





**Figura 27 - Arquitectura geral**

## 4.5 InContent e o Cliente InStory

Um dos muitos módulos do cliente InStory [3] é o módulo de contribuição do utilizador [13]. De um modo muito simples, este módulo dá ao utilizador a capacidade de fazer a captura de conteúdo multimédia nos mais variados formatos (imagem, vídeo, som e texto), contextualizar esses dados (através da categorização por temas) e posteriormente enviá-los para o servidor InStory [3]. A captura e contextualização é feita de uma forma simples, seguindo os passos de um *wizard*, como se pode ver na figura seguinte.

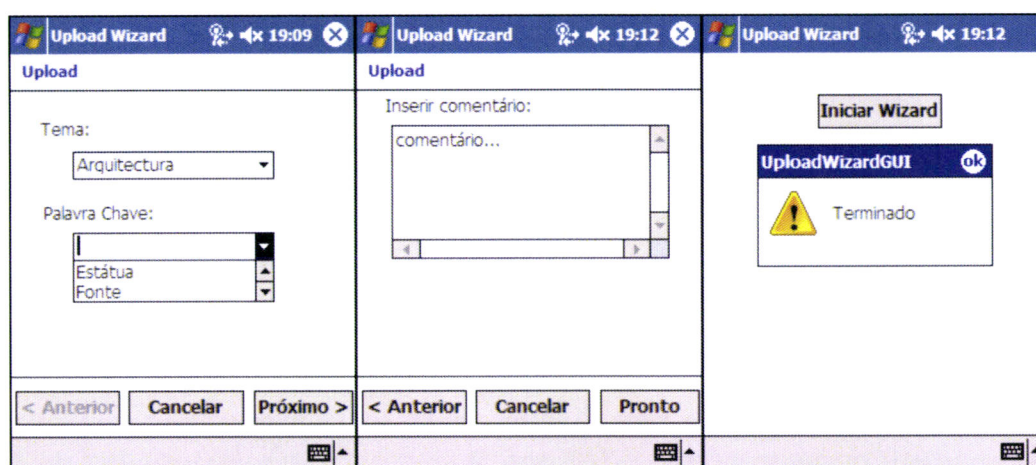


Figura 28 – Ecrãs com alguns passos do *wizard* de *upload*

A finalidade principal de tal módulo é permitir ao utilizador construir o seu relatório de visita, um registo visual, sonoro e textual das suas experiências durante a visita a um espaço físico. Esse diário é uma espécie de *moleskine* onde são registadas, de um modo geo-referenciado, todas as interações do utilizador, i.e., cada vez que um utilizador faz uma captura de conteúdo multimédia, ele pode enquadrar esse conteúdo num conjunto de temas relacionados com o local onde se encontra e enviá-lo para o servidor. A contextualização é feita no âmbito de determinados temas relacionados com o local que está a visitar, sendo também o utilizador encorajado a acrescentar os seus comentários sobre a experiência que viveu. Toda essa informação recolhida no decorrer de

uma visita é depois partilhada na forma de uma página web pública gerada automaticamente, na qual se pode consultar o percurso do utilizador no mapa do local onde decorreu a visita. Essa página (Figura 29) pode ser visitada por qualquer pessoa, sendo que assim se espera que possa influenciar visitantes futuros a partilharem também as suas experiências. Os conteúdos capturados e enviados pelos utilizadores para o sistema podem ser utilizados na criação de futuras actividades.

**Relatório de Visita**

**Utilizador: Filipe Barrenho**

**A minha visita...**

O que eu vi na cave,

O que eu vi no piso 1,

O que eu vi no piso 2,

O que eu vi no piso 3,

O que eu vi no piso 4,

O que eu vi na cobertura,

Legenda,

**Os meu uploads...**

Data: 2005-7-2  
Hora: 15:23:34  
Longitude: 3  
Latitude: 23  
Longitude: 3  
Altitude: 20  
Tema: Arquitectura  
Palavra Chave: Estátua  
Ficheiro: img1.jpg  
Comentário:  
adorei esta estátua

Data: 2005-7-2  
Hora: 16:24:43  
Longitude: 2  
Latitude: 23  
Longitude: 2  
Altitude: 10  
Tema: Maçonaria  
Palavra Chave: Símbolo  
Ficheiro: img2.jpg  
Comentário:  
e de repente encontrei-o

**Figura 29 - Página com o relatório de visita**

A aplicação InContent aproveita a existência desse módulo para expandir as suas funcionalidades. Fá-lo através de um browser multimédia, onde



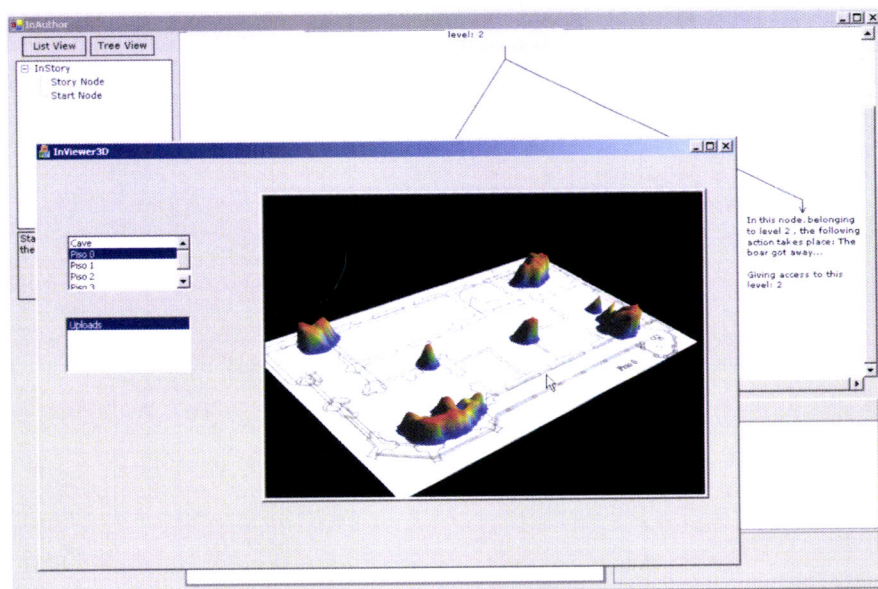
um autor pode navegar na base de dados onde se encontram os elementos multimédia capturados e enviados pelos utilizadores, podendo escolher e importar os que mais lhe agradam e se adequam para serem integrados na actividade que está a ser criada. Este browser possui também uma secção com dados estatísticos que fornecem aos autores informações diversas que podem influenciar a criação de novas actividades. Estas informações incluem, neste momento, dados sobre:

- Os locais mais visitados,
- Os locais com mais interações por parte dos utilizadores,
- Temas preferidos dos utilizadores.

A existência de dados estatísticos é uma mais valia que permite ao autor saber quais os temas preferenciais dos utilizadores, podendo então utilizar esses mesmos dados e respectivo conteúdo multimédia para criar actividades baseadas nessas preferências, satisfazendo em certo modo os desejos dos utilizadores. As ferramentas de visualização sempre representaram uma mais valia no que diz respeito à análise de dados e dada a riqueza de informação que se pode recolher durante uma actividade, decidiu-se criar um protótipo de uma ferramenta que pudesse ser utilizada tanto por gestores, como por autores e que os auxiliasse na criação de novas actividades ou na análise de dados sobre tudo o que decorre no sistema (Figura 30).

Actualmente, essa ferramenta permite mostrar ao seu utilizador a quantidade de interações por local físico, sendo útil para dar a perceber quais são os locais que despertam mais interesse nos utilizadores do sistema InStory, levando-os a interagir com o sistema ou com outros utilizadores. A informação é apresentada sobre a forma de um mapa de calor a três dimensões em que a cor mais quente representa um número mais elevado de interações e as cores mais frias representam um menor

número de interações. A ausência de formas a três dimensões indica a ausência de interações.



**Figura 30 - Protótipo de visualização**

Esta funcionalidade do cliente InStory [3] contribui para a flexibilidade do ambiente de authoring através da adição de mais uma aproximação ao processo de authoring. Um autor pode embarcar numa actividade, recolhendo ele o material *in loco* e fazendo anotações à medida que vai participando na actividade ou visitando o local. Deste modo pode:

- Melhorar uma actividade já existente, enriquecendo-a
- Criar uma nova variante da mesma
- Criar uma nova actividade de raiz.

Se decidir embarcar na criação de uma actividade de raiz, pode então escolher um dos métodos de authoring já mencionados:

- Criação de todo o conteúdo a mostrar na actividade e posterior criação da mesma;
- Ou, criação do conteúdo à medida que vai criando a actividade.

Para acrescentar novos conteúdos a uma actividade já existente, basta apenas abrir a actividade desejada, acrescentar os novos nós ou alterar os existentes, gravar e exportar para o servidor. Quando se actualiza uma actividade, a antiga é removida e a nova é inserida, sendo que esta operação só pode ser executada quando o sistema não estiver a ser utilizado.



## 5. Exemplo de utilização

O exemplo que vai ser apresentado a seguir pretende ajudar a ilustrar o modo como se pode utilizar o sistema de *authoring*.

Este exemplo é parte integrante de um jogo / história / desafio que foi desenvolvido pela equipa do projecto InStory [4]. Nele, o utilizador representará uma personagem relacionada com a caça, tendo que superar desafios nos quais terá que responder correctamente a determinadas perguntas, de modo a avançar na actividade com o objectivo de chegar ao final da mesma.

O desafio desenrola-se na Quinta da Regaleira e está associado a três locais geográficos distintos dentro do espaço físico:

- Zona de Recepção
- Palácio
- Capela

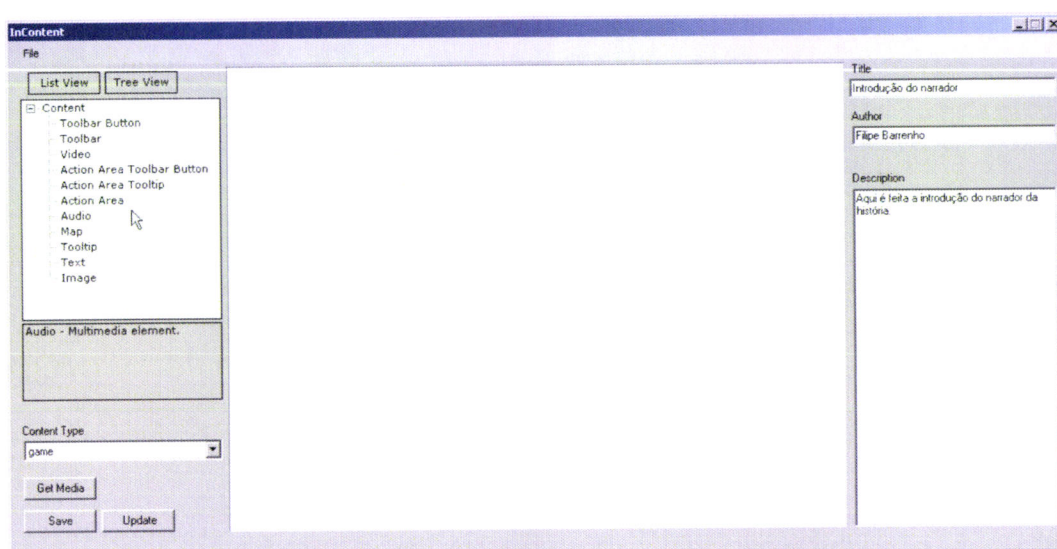
O desafio é constituído por um conjunto de questionários e pistas para guiar o utilizador através destes diferentes locais, desde o local inicial, a Zona de Recepção, até ao local final, a Capela. O exemplo debruça-se apenas no primeiro local físico e o segmento do desafio correspondente ao mesmo (Anexo 2). A abordagem exemplificada consiste na criação prévia de todo o conteúdo a mostrar na actividade e na posterior criação da mesma.

No primeiro local da actividade (Zona de Recepção), o conteúdo a apresentar ao utilizador é o seguinte:

1. Ecrã de boas vindas,

2. Introdução do narrador, que é constituída por dois ecrãs: um com uma imagem e um pequeno texto e o outro com apenas texto,
3. Selecção de avatar, que é constituído por dois ecrãs: um com a introdução do avatar e outros com as respectivas opções,
4. Avatar, constituído por duas páginas: uma com a revisão da escolha feita pelo utilizador e a outra com a respectiva introdução do avatar,
5. Ecrã de informação sobre o próximo local

Todo este conteúdo é criado através do InContent. De um modo muito simples e de acordo com os elementos desejados, o autor apenas tem que arrastá-los para o espaço de trabalho e colocá-los nas suas respectivas posições. Por exemplo, para criar o primeiro ecrã de introdução do narrador, que vai conter a imagem de fundo, a imagem do narrador e um pequeno texto, o autor deve começar por iniciar a aplicação e preencher os dados necessários para contextualizar o documento, Figura 31.



**Figura 31 – Passo 1 da criação de conteúdo para a actividade.**



Seguidamente é necessário arrastar um elemento de imagem que representa o fundo e editá-lo, Figura 32.



**Figura 32 – Passo 2 da criação de conteúdo para a actividade**

De seguida, arrasta outro elemento imagem que representa o narrador e edita-o também.



**Figura 33 - Passo 3 da criação de conteúdo para a actividade**

A edição destes elementos por parte do autor consiste na contextualização dos mesmos com um pequeno título e associação dos respectivos ficheiros

de imagens. O autor deve também indicar na janela de diálogo de edição se são imagens que contêm transparências ou não. O passo seguinte consiste na criação do elemento textual. Para isso, o autor arrasta um elemento de texto, edita-o, escrevendo o texto a ser apresentado, e de seguida coloca-o no local onde quer que ele apareça no ecrã do dispositivo móvel do utilizador (Figura 34).

Após criar esta página, e para terminar, o autor apenas terá que o gravar o seu trabalho, sendo criado um ficheiro SLang (Anexo 3) para posterior utilização.

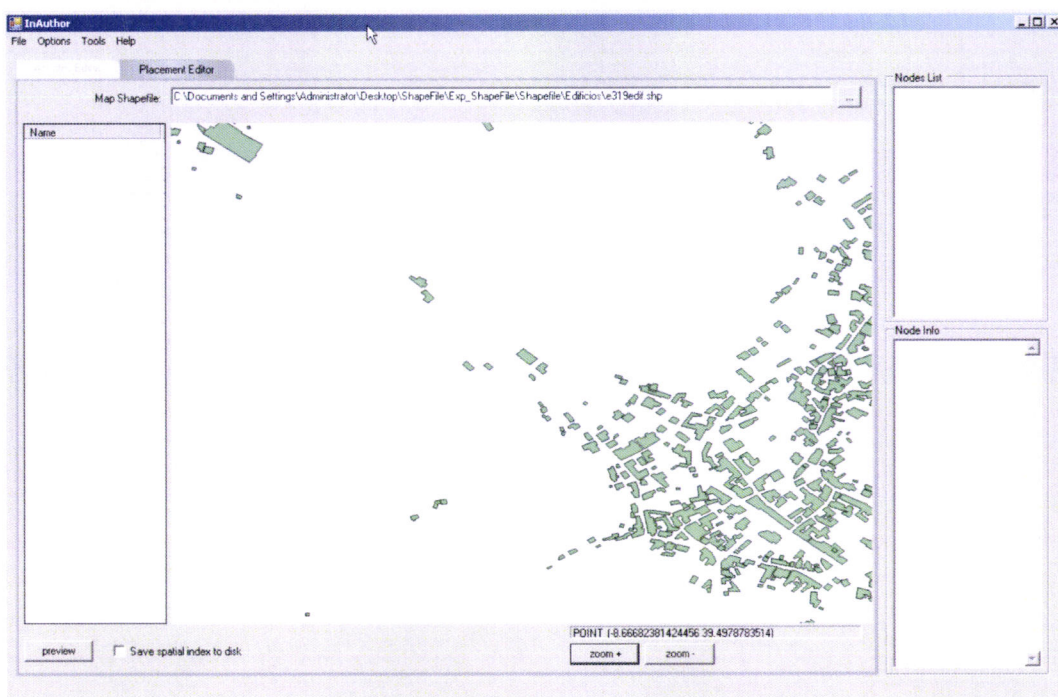
Para o restante conteúdo segue-se um processo semelhante. O autor terá que criar tantas páginas quantas aquelas que desejar ou que forem necessários apresentar ao utilizador. Para isso apenas terá que criar uma combinação de diversos elementos média, utilizando aqueles que são suportados pela aplicação de modo a atingir o efeito desejado.



**Figura 34 - Passo 4 da criação de conteúdo para a actividade**

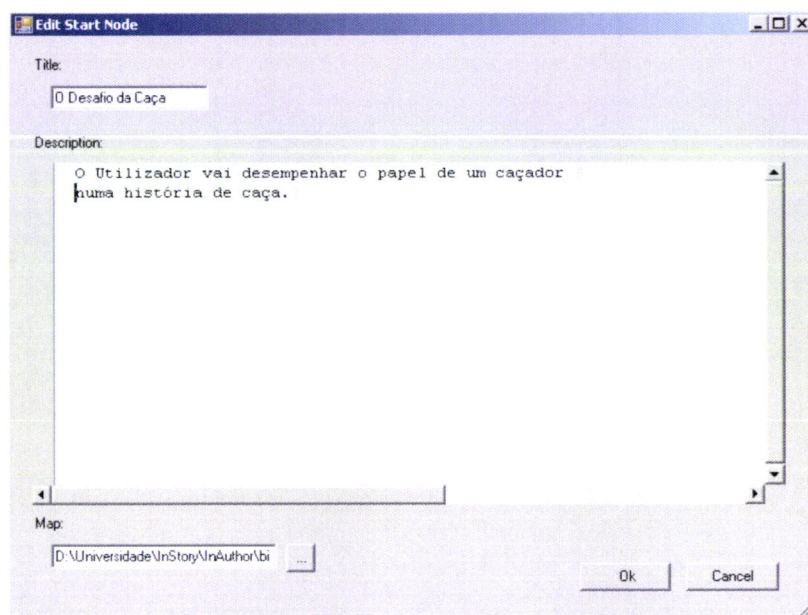
Após a criação de todas as páginas a serem mostradas nos nós associados a esse local, o autor passa então para a criação da actividade. Para isso inicia a aplicação InAuthor e o primeiro passo com o qual se depara é a selecção do tipo de actividade e do respectivo mapa (Figura 35).



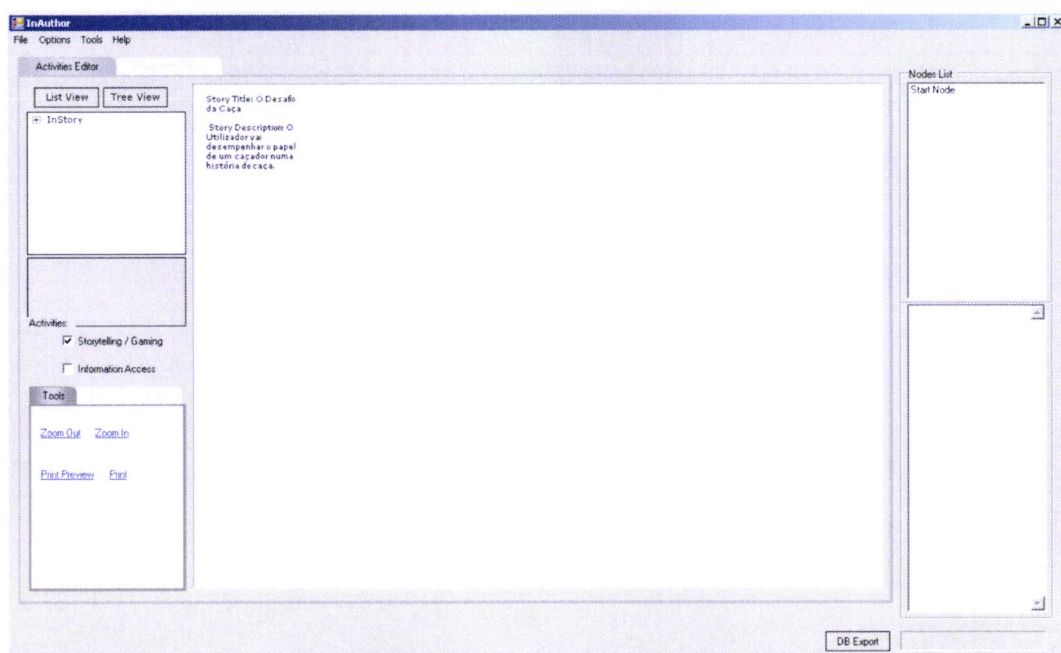


**Figura 35 – Criação de actividade: selecção de mapa**

De seguida deve criar o nó inicial. Para isso, o autor tem que arrastar um nó desse tipo para o espaço de trabalho e editá-lo (Figura 36), preenchendo a informação necessária que foi descrita nas secções anteriores (Figura 37).

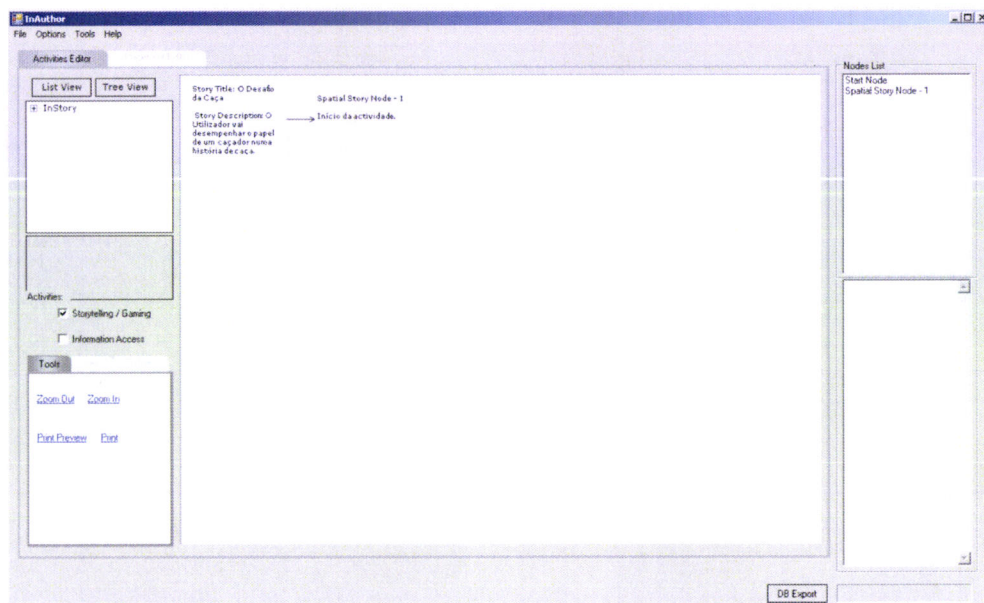


**Figura 36 - Edição de nó inicial.**



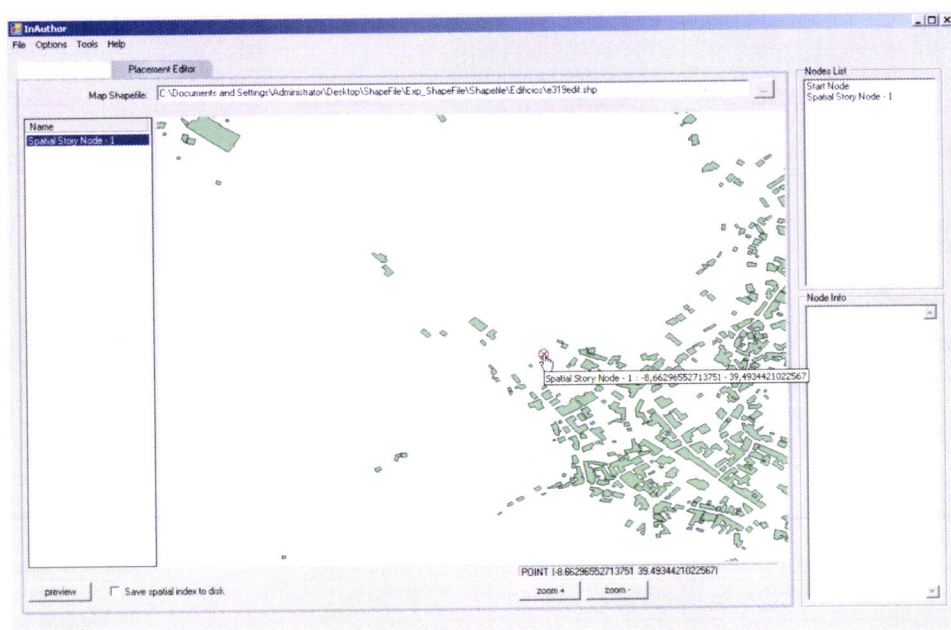
**Figura 37 – Criação de actividade: criação do nó inicial**

O passo seguinte é definir o local físico onde o utilizador irá receber o conteúdo desse nó. Para tal, o autor arrasta um nó do tipo Nó Interno Referenciado para o espaço de trabalho principal (Figura 38).



**Figura 38 – Criação de actividade: criação de nó geo-referenciado**

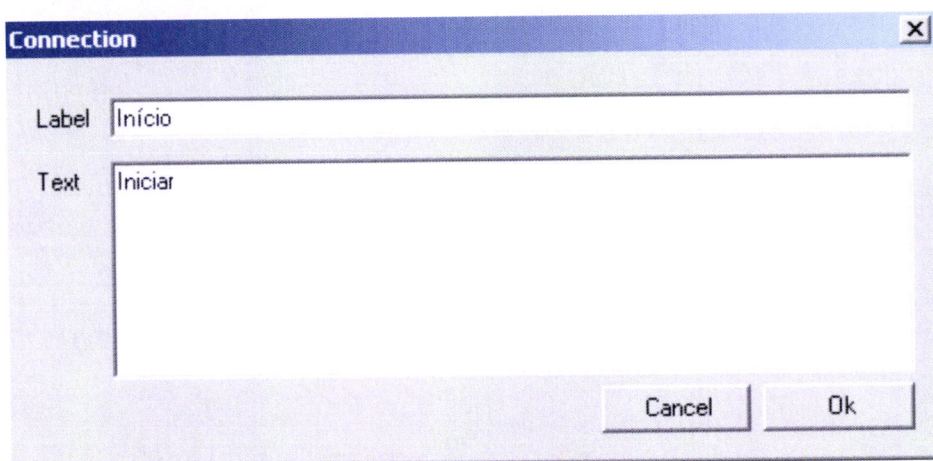
Este nó vai corresponder à primeira localização geográfica do primeiro espaço físico onde a acção irá decorrer e o seu conteúdo a mostrar será um ecrã de boas vindas que está definido num documento SLang. Após este passo, o autor pode então ir à área de geo-referenciação, seleccionar o nó que acabou de criar e colocá-lo no local físico onde quer que o utilizador receba o conteúdo (Figura 39) (ponto 2, página 74).



**Figura 39 – Criação de actividade: geo-referenciação de um nó**

De seguida, regressa à área de desenho de actividade e edita o nó acabado de criar, preenchendo toda a informação necessária e associando-o ao ficheiro SLang que descreve o conteúdo a mostrar. O processo termina com a ligação entre o nó inicial e o nó interno referenciado acabado de criar e a sua respectiva contextualização (Figura 40).

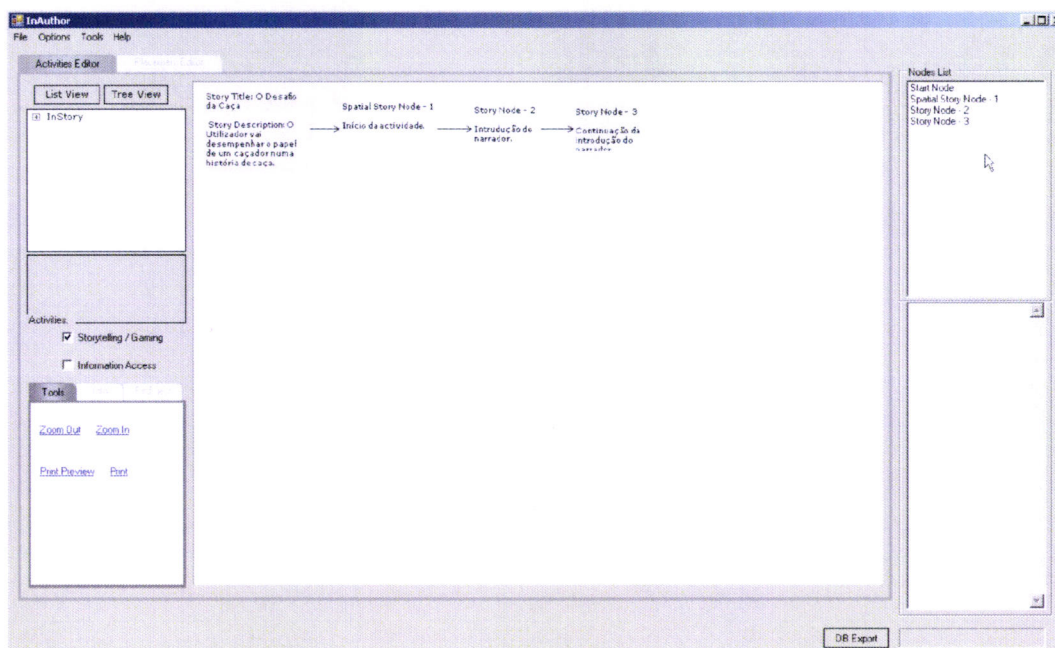




**Figura 40 - Contextualização de ligação entre o nó referenciado**

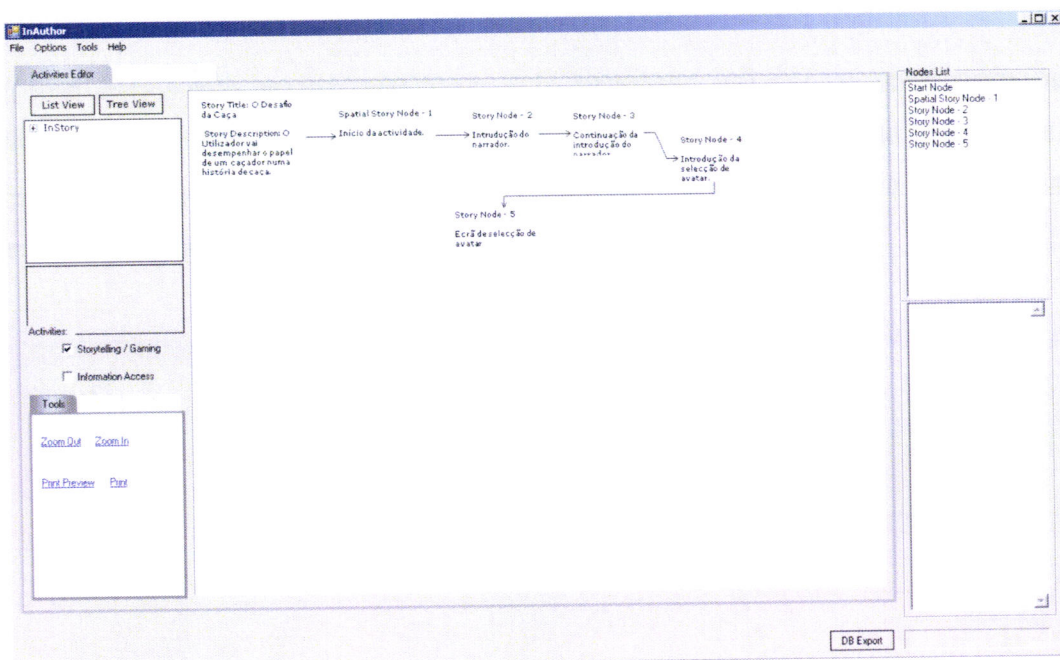
No passo seguinte, o desafio de caça e o narrador terão que ser apresentados ao utilizador. Para que isso possa acontecer, um conjunto de dois ecrãs com informação terão que ser apresentados ao utilizador. Visto que esses ecrãs vão ser activados pelo primeiro documento SLang, eles não são geo-referenciados. Para criá-los, basta então ao autor arrastar dois nós do tipo Nó Interno que irão corresponder respectivamente às páginas cujo conteúdo será a imagem de introdução do narrador e o seu texto descritivo.

Após a sua colocação no espaço de trabalho, o autor apenas tem que chamar as respectivas janelas de diálogo dos nós para os editar, preenchendo a informação necessária e associando-lhes os respectivos documentos SLang, que descrevem o conteúdo a mostrar ao utilizador, criados através da ferramenta InContent. Para terminar, o nó interno referenciado é ligado ao nó interno com a imagem do narrador e este é depois ligado ao nó interno com o texto descritivo. Estas ligações são contextualizadas para uma melhor compreensão por parte do autor, como também para poderem ser feitas as respectivas ligações entre os documentos SLang com o conteúdo a mostrar. O resultado destes passos pode ser visto na Figura 41.



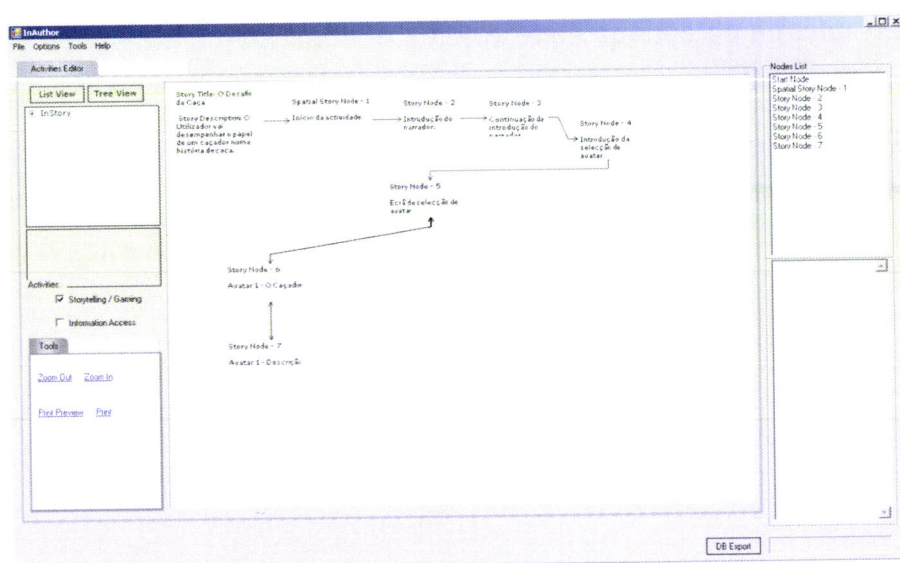
**Figura 41 – Criação de actividade: nós de introdução de narrador**

O passo seguinte consiste na escolha do avatar a ser usado no desafio. Como já foi referido (ponto 3, página 74), a selecção do avatar é constituída por duas páginas, uma com a introdução do avatar e a outra com as respectivas opções de escolha. O autor arrasta então mais dois nós do tipo Nó Interno, edita-os e associa-lhes o respectivo documento SLang com o conteúdo. O passo seguinte é fazer as ligações. O autor liga então o nó da descrição do narrador ao nó da introdução do avatar e depois liga este ao nó em que são apresentadas as hipóteses de escolha (Figura 42).



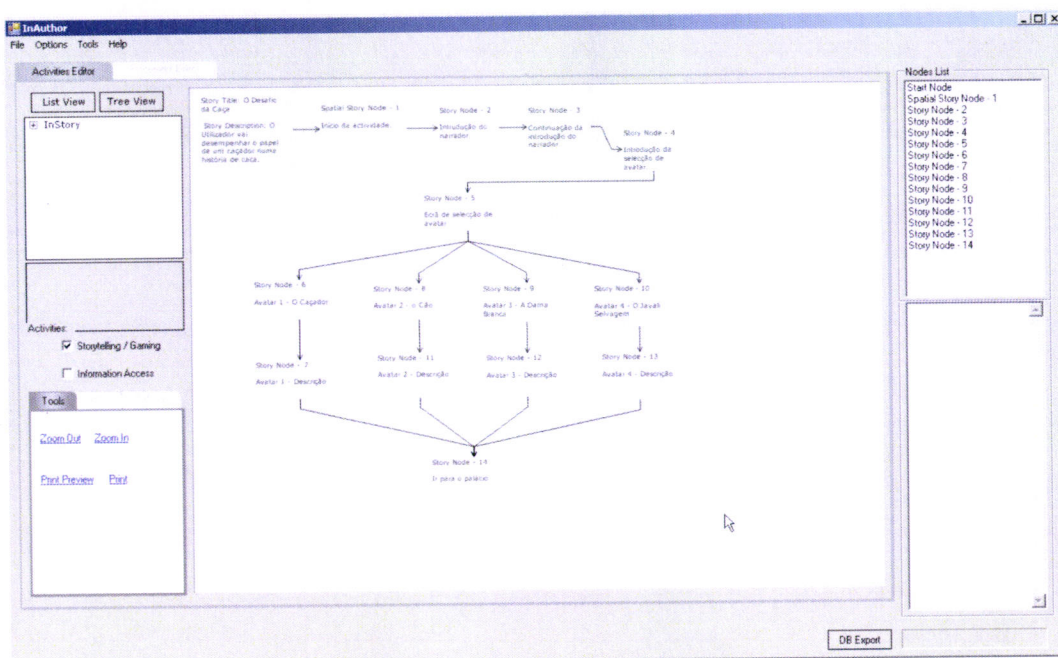
**Figura 42 – Criação de actividade: criação de nós de selecção de avatar**

De seguida passa-se para a escolha de avatar. Como cada opção de escolha de avatar vai ter duas páginas, o autor volta a arrastar dois nós do tipo Nó Interno. Um deles vai conter o documento com o conteúdo da imagem do avatar e o outro vai ter a introdução textual do mesmo. O nó com as opções de escolha vai ser ligado ao nó com a imagem do avatar e este vai ser ligado ao nó com a descrição do avatar escolhido (Figura 43).



**Figura 43 – Criação de actividade: criação de nós de avatar**





**Figura 45 – Criação de actividade: nó indicativo do próximo local**

Assim termina a criação das acções que vão decorrer no primeiro local geográfico. Para concluir a actividade no seu todo, o autor apenas tem que repetir o processo descrito para os restantes locais geográficos. A ligação entre um local e o local que lhe segue é feita através da ligação do último nó de um local com o primeiro nó interno referenciado do local que lhe segue. Após criar as acções que vão decorrer nos três locais geográficos distintos, a criação actividade estará concluída e o autor pode então gravar a mesma no formato InML e exportá-la para o servidor InStory [3].

bateria de testes seria o de verificar se o ambiente de *authoring* necessitaria de mais funcionalidades ou não.

- 2ª fase – Bateria de testes de utilização realizada com grupos homogêneos e heterogêneos de utilizadores, ou seja, com grupos de utilizadores mais virados para a área da informática, grupos de utilizadores mais virados para a área do design (especialmente de interfaces) e grupos de utilizadores sem área de especialidade. Estes testes serviriam para recolher informações que permitissem melhorar aspectos fundamentais da interface. Após a execução dos mesmos e consequente análise dos seus resultados, seriam feitos melhoramentos no sistema, principalmente ao nível da interface.
- 3ª fase – Bateria de testes realizada com um grupo de utilizadores alvo, i.e., possíveis autores (nomeadamente: professores, artistas, etc.). Esta bateria teria como objectivo principal testar as funcionalidades de *authoring* do sistema. O sistema seria então melhorado com base nos resultados dos mesmos.

No que diz respeito à integração de novas funcionalidades, a principal diz respeito à integração e análise de dados reais no ambiente de *authoring* pois o sistema InStory [4] possui uma base de dados onde são registadas todas as interações entre os clientes e o servidor, bem como os locais onde ocorrem. Como o sistema foi desenvolvido para a Quinta da Regaleira, estando prevista a sua utilização por uma considerável audiência pública, num ambiente culturalmente rico, acredita-se que os autores (que podem ir desde a gestores da Quinta da Regaleira a professores) irão beneficiar de tal informação. Por exemplo, um gestor da Quinta, com base na distribuição das interações, pode criar uma actividade que leve as pessoas a explorar outros locais da Quinta menos visitados. De modo a permitir e facilitar essa análise de dados respeitantes às interações dos utilizadores com o sistema, uma ferramenta de visualização já está a ser desenvolvida, estando pensada a

## 6. Conclusões e Trabalho futuro

O desenvolvimento do ambiente de *authoring* para o projecto InStory [3], constituído pelas ferramentas InAuthor e InContent, preencheu o vazio que existia entre o sistema e os possíveis autores de actividades e conteúdos. O processo de *authoring* que no passado era baseado na escrita manual e execução de comandos específicos de SQL e criação manual de documentos SLang, está agora acessível a todos os utilizadores. Estes podem agora facilmente criar actividades suportadas pelo sistema, tal como o conteúdo a ser apresentado durante as mesmas. Todo o processo foi simplificado, dando lugar a uma criação visual de actividades e conteúdos através de acções de *drag and drop* de componentes pré-definidos e consequente preenchimento de dados necessários associados a cada componente. Esta simplificação colocou de lado a necessidade dos autores terem conhecimentos de programação e bases de dados ou conhecimentos técnicos avançados de utilização de computadores como pré-requisito para a criação e personalização de actividades. O ambiente de *authoring* em conjunção com as funcionalidades do InStory, nomeadamente o *upload* de informação multimédia por parte dos utilizadores durante uma visita que posteriormente pode ser utilizada na criação de conteúdos para actividades, veio dar uma maior versatilidade a todo o sistema.

Embora o ambiente de *authoring* esteja implementado e funcional, ainda existe espaço para melhoramentos.

Como todo o ambiente desenvolvido se baseia na criação de visual de actividades e como tal é centrado na interface com o utilizador, o futuro do mesmo passaria por testes exaustivos de utilização em situações reais. Esses testes teriam que ser divididos em três fases:

- 1ª fase – Testes funcionais com grupos de utilizadores com experiência na criação de narrativas ou actividades que caíam dentro daquelas suportadas pelo sistema. O objectivo desta

sua integração numa futura versão do ambiente de authoring. Tal ferramenta irá permitir ao autor, por exemplo, a visualização de diversos tipos de informação, que vai desde o número de nós de actividades por localização, às localizações geográficas onde ocorrem o maior número de interacções. Já existe um protótipo que permite a visualização de informação através de um mapa de calor 3D sobreposto num mapa (como foi descrito na secção 4.6).

## Referências

- [1] Barbas, H., and Correia, N. Documenting InStory – Mobile Storytelling in a Cultural Heritage Environment, First European Workshop on Intelligent Technologies for Cultural Heritage Exploitation, The 17th European Conference on Artificial Intelligence, Riva del Garda, Italy, August 2006.
  
- [2] Bailey, B. P., Konstan, J. A., and Carlis, J. V. 2001. DEMAIS: designing multimedia applications with interactive storyboards. In *Proceedings of the Ninth ACM international Conference on Multimedia* (Ottawa, Canada, September 30 - October 05, 2001). MULTIMEDIA '01, vol. 9. ACM, New York, NY, 241-250. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/500141.500179>
  
- [3] Barrenho, F., Romão, T., Martins, T., and Correia, N. 2006. InAuthoring environment: interfaces for creating spatial stories and gaming activities. In *Proceedings of the 2006 ACM SIGCHI international Conference on Advances in Computer Entertainment Technology* (Hollywood, California, June 14 - 16, 2006). ACE '06, vol. 266. ACM Press, New York, NY, 9. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/1178823.1178835>
  
- [4] Correia, N., Alves, L., Correia, H., Morgado, C., Soares, L., Cunha, J. C., Romão, T., Dias, A. E., e Jorge, J. A. 2005. InStory: A System for Mobile Information Access, Storytelling and Gaming Activities in Physical Spaces. *ACE2005 - ACM SIGCHI International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology* (Universidade Politécnica de Valencia (UPV), Spain 15 - 17 June 2005). ACE2005, 102-110.
  
- [5] Crow, M., Pan, P., Kam, L., and Davenport, G. 2003. M-Views: A System for Location-Based Storytelling. In *Proceedings of Ubiquitous Computing* (Seattle, Washington, October 12-15, 2003). Ubicomp 2003, 31-34.

- [6] Fisher, S. 2002. An Authoring Toolkit for Mixed Reality Experiences. In *Proceedings of the International Workshop on Entertainment Computing (IWECC2002)*, 487-494.
  
- [7] Güven, S. and Feiner, S. 2003. Authoring 3D Hypermedia for Wearable Augmented and Virtual Reality. In *Proceedings of the 7th IEEE international Symposium on Wearable Computers (October 21 - 23, 2003)*. ISWC. IEEE Computer Society, Washington, DC, 118.
  
- [8] Hull, R., Clayton, B., and Melamed, T. 2004. Rapid Authoring of Mediascapes. In *Lecture Notes in Computer Science (LNCS) Vol. 3205 Springer 2004*. UbiComp 2004: Ubiquitous Computing: 6th International Conference (Nottingham, UK, September 7-10, 2004). UbiComp2004, 125-142.
  
- [9] Kafno, Paul. 2007. Authoring For The Interactive Content Generation. IBC2007
  
- [10] Li, Y., Hong, J. I., and Landay, J. A. 2004. Topiary: a tool for prototyping location-enhanced applications. In *Proceedings of the 17th Annual ACM Symposium on User interface Software and Technology (Santa Fe, NM, USA, October 24 - 27, 2004)*. UIST '04. ACM, New York, NY, 217-226. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/1029632.1029671>
  
- [11] Lin, J., Newman, M., Hong, J., Landray, J. 2000. DENIM: Finding a tighter fit between tools and practice for web site design. In *CHI Letters: Human Factors in Computing Systems*, CHI '2000.
  
- [12] Linaza, M. T., Eskudero, H., Lamsfus, C., and Marcos, G. 2004. An Authoring Tool for Interactive Digital Storytelling. *VAST 2004: The 5th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage*, incorporating 2nd Eurographics Workshop on Graphics

and Cultural Heritage (Conscience-Auditorium, Brussels and Ename Center, Oudenaarde, Belgium, December 7-10, 2004). VAST 2004, 203-211.

- [13] Martins, T., Correia, N., Barrenho, F., and Romão, T. 2005. InStory Client - a Browser for Spatial Narratives and Gaming Activities. In *Actas 13º Eurographics Portuguese Chapter Meeting* (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal 12 - 14 October 2005). 13ºEPGG, 133-138.
- [14] Medler, Ben., Magerko, Brian. 2006. Scribe: A Tool For Authoring Event Driven Interactive Drama. In *Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment (TIDSE)*, 139–150. Springer.
- [15] Pan, P., Kastner, C., Crow, D., and Davenport, G. 2002. M-Studio: an authoring application for context-aware multimedia. In *Proceedings of the Tenth ACM international Conference on Multimedia* (Juan-les-Pins, France, December 01 - 06, 2002). MULTIMEDIA '02. ACM Press, New York, NY, 351-354.
- [16] Pan, P. *Mobile Cinema*, PhD Thesis, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, 2004.
- [17] Romero, L., Correia, N., *HyperReal: A Hypermedia Model for Mixed Reality*, ACM Hypertext Conference, Nottingham, UK, August, 2003, 2-10.
- [18] Schneider, O. 2002. Storyworld Creation: Authoring For Interactive Storytelling. *The 10th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision'2002* (University of West Bohemia, Campus Bory, Plzen-Bory, Czech Republic, February 4-8, 2002), WSCG 2002, 405-412.



- [19] Schneider, O., Braun, N., and Habinger, G. 2003. Storylining Suspense: An Authoring Environment for Structuring Non-Linear Interactive Narratives. *The 11th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision'2003* in co-operation with EUROGRAPHICS and IFIP working group 5.10 on Computer Graphics and Virtual Worlds (University of West Bohemia, Campus Bory, Plzen-Bory, Czech Republic, February 3-7, 2003). WSCG 2003.
- [20] Ventura, D., and Brogan, D. 2002. Digital Storytelling with DINAH: Dynamic, Interactive, Narrative Authoring Heuristic. *Entertainment Computing: Technologies and Applications*, IFIP First International Workshop on Entertainment Computing (May 14-17, 2002, Makuhari, Japan). IWECC 2002, 91-99.
- [21] Adobe Authorware, <http://www.adobe.com/products/authorware/>
- [22] Adobe Director, <http://www.adobe.com/products/director/>
- [23] HyperCard, <http://en.wikipedia.org/wiki/HyperCard>

## Anexo 1 – Base de Dados InStory

A base de dados foi desenvolvida com a principal finalidade de dar suporte ao servidor InStory. Permite guardar todas as informações essenciais para que se possam criar e desenvolver actividades interactivas.

As entidades pertencentes à mesma são as seguintes:

**Instory\_Theme** – Tabela com os temas de cada actividade. Possui os seguintes atributos:

- id\_theme – Identificador único do tema
- theme name – Nome do tema
- theme\_description – Descrição do tema

**Instory\_Map** – Tabela com os diferentes mapas de cada actividade. Possui os seguintes atributos:

- id\_map – Identificador único do mapa.
- description – Descrição do mapa.
- filepath - Ficheiro com a imagem que representa o mapa.
- map\_width - Largura do mapa em *pixels*.
- map\_height - Altura do mapa em *pixels*.
- src\_latitude - Coordenada de GPS Latitude do canto superior esquerdo do mapa, em graus.
- src\_longitude - Coordenada de GPS Longitude do canto superior esquerdo, do mapa, em graus.
- scale\_latitude - Factor de escala entre a altura do mapa em *pixels* e a distância real em quilómetros.
- scale\_longitude - Factor de escala entre a largura do mapa em *pixels* e a distância real em quilómetros.
- north\_angle - Ângulo que o eixo que define a altura do mapa, faz com o Norte.

**Instory\_Story** – Tabela onde se encontram as histórias. Possui os seguintes atributos:

- id\_story - Identificador único da história.
- story\_title - Título da história.
- story\_description – Descrição da história.
- id\_map - Identificador do mapa da história.
- id\_theme - Identificador do tema da história.
- story\_file - Ficheiro com o *script* que define o controlo dos eventos de uma história.

**Instory\_Group** - Tabela com os grupos de utilizadores. Possui os seguintes atributos:

- id\_group - Identificador único do grupo.
- group\_name - Nome do grupo.
- group\_description – Descrição do grupo.

**Instory\_Propriety** – Tabela com os diferentes nomes de propriedades. Possui os seguintes atributos:

- id\_prop - Identificador único da propriedade.
- prop\_name - Nome da propriedade.

**Instory\_Representation\_Type** - Tabela com os diferentes tipos de representações dos objectos e dos actores virtuais. Possui os seguintes atributos:

- id\_rep\_type - Identificador único do tipo de representação.
- type\_name - Nome do tipo de representação.

**Instory\_Representation** - Tabela com as representações dos objectos e dos actores virtuais. Possui os seguintes atributos:

- id\_represent - Identificador único da representação.
- id\_rep\_type - Identificador do tipo de representação.
- data\_file - Ficheiro com a representação em formato binário.

**Instory\_Object** - Tabela que com os objectos. Possui os seguintes atributos:

- id\_object - Identificador único do objecto.
- obj\_name - Nome do objecto.

**Instory\_GPS\_Coord** - Tabela com todas as diferentes coordenadas de GPS utilizadas no sistema. Possui os seguintes atributos:

- id\_gps - Identificador único da coordenada GPS.
- latitude - Coordenada de GPS Latitude medida em graus.
- longitude - Coordenada de GPS Longitude medida em graus.
- altitude - Coordenada de GPS Altitude medida em metros.

**Instory\_Actor** - Tabela com os actores, tanto reais como virtuais. Possui os seguintes atributos:

- id\_actor - Identificador único do actor.
- actor\_name - Nome o actor na história.

**Instory\_User** - Tabela com os actores reais e que estende da tabela InStory Actor. Possui os seguintes atributos:

- id\_actor - Identificador único do actor.
- id\_user - Identificador único do actor real.
- user\_name - Nome de um actor real (Utilizador).
- user\_pass - Password de um actor real.
- user\_ip - Endereço IPv4 da ultima ligação ao sistema.

**Instory\_Media** - Tabela com os conteúdos media. Possui os seguintes atributos:

- **id\_media** - Identificador único do conteúdo media.
- **id\_media\_type** - Identificador do tipo de media.
- **data\_file** - Ficheiro em binário com o conteúdo media.

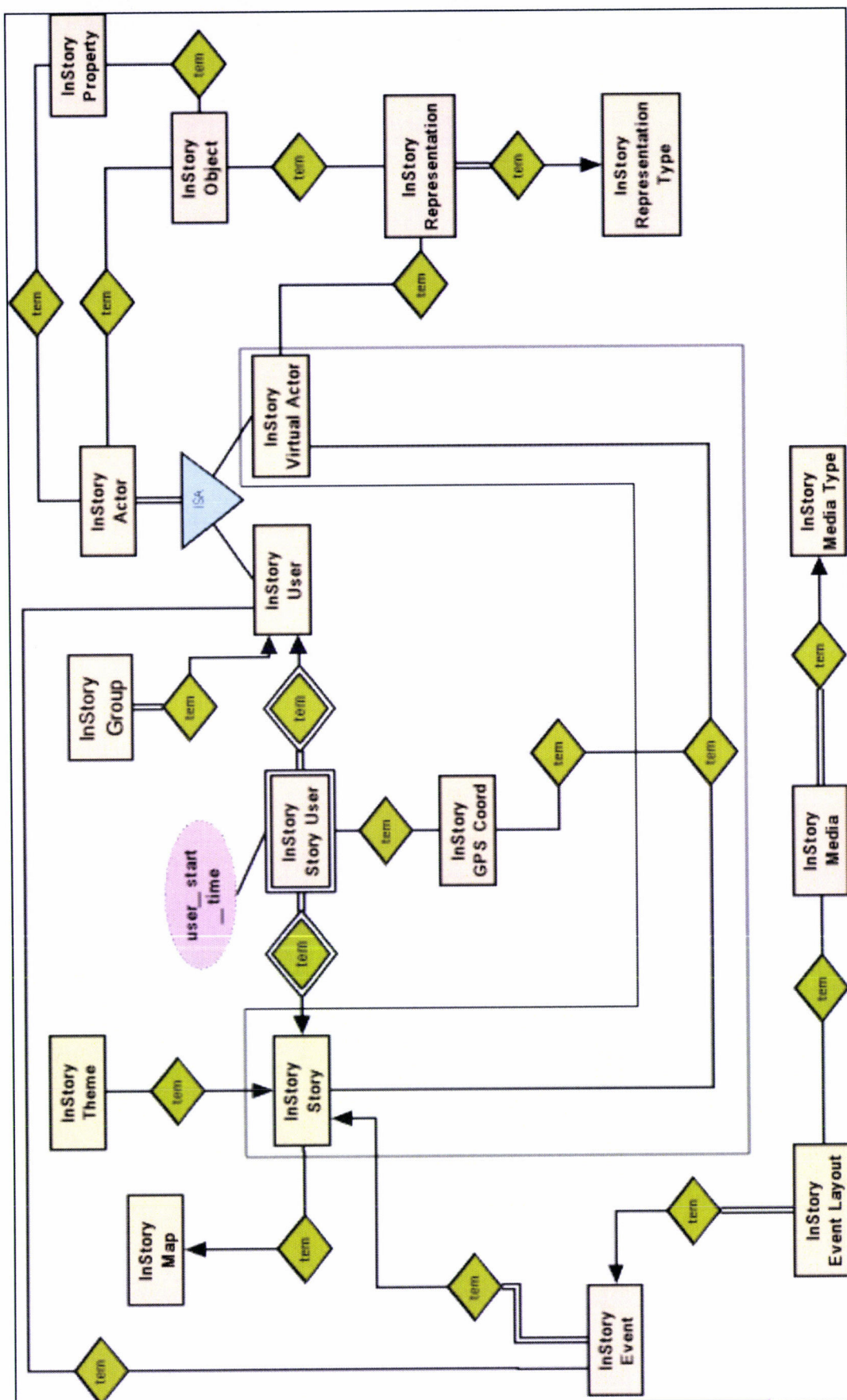
**Instory\_Support** - Tabela com os diferentes tipos de suporte: Desktop, PDA, MobilePhone. Possui os seguintes atributos:

- **id\_support** - Identificador único do suporte.
- **support** - Nome do suporte. Pode ser: Desktop, PDA, MobilePhone e outros.

**Instory\_Event\_Layout** - Tabela com os *layouts* dos eventos de uma actividade. Possui os seguintes atributos:

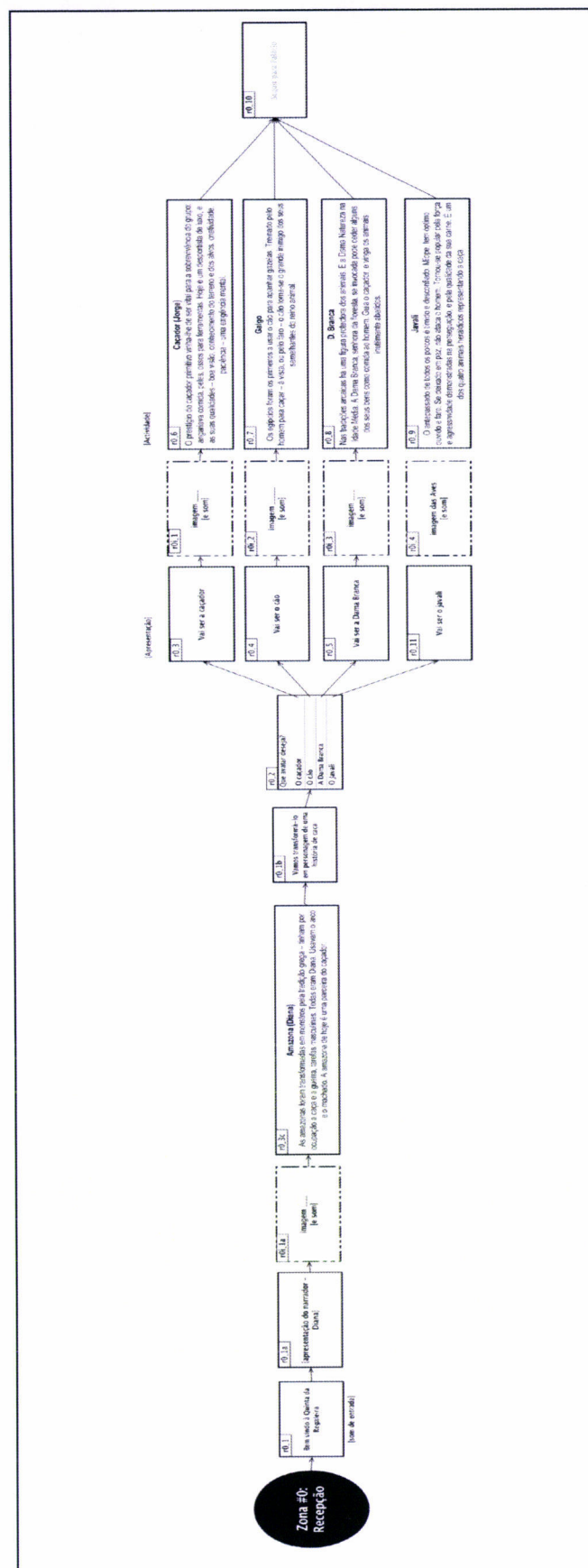
- **id\_layout** - Identificador único do *layout*.
- **id\_support** - Identificador do suporte de destino do *layout*.
- **vibrate** - Valor que indica se o dispositivo vibra, caso suporte tal funcionalidade, na ocorrência do *layout*.
- **id\_event** - Identificador do evento associado ao um *layout*.

Na página seguinte pode ver-se o modelo de entidades e relações da base de dados do servidor InStory.





## Anexo 2 – Diagrama de Actividade



## Anexo 3 – Documento SLang

```
<!--
Template for simple narrative pages.
These have no tabs nor header.
Generally they display some text pertaining the narrative and the Narrator Lens with a link to information about the narrator.
-->
<!--
The content id should be "0" indicating that the page should not be cached.
-->
<content type="game" id="0">
  <information/>
  <media>
    <static>
      <images>
        <!-- The game background image. -->
        <image title="Game Background" transparent="false">
          <area>
            <position x="0" y="0"/>
            <dimensions width="640" height="480"/>
          </area>
          <source>narrativa/base/fundo_narrativa.gif</source>
        </image>
        <!-- The narrative text. -->
        <image title="Message" transparent="false">
          <area>
            <position x="39" y="36"/>
            <dimensions width="565" height="408"/>
          </area>
          <source>
            <!--
            Insert the image path here. Example: narrativa/paginas_inteiras/c_22.gif
            -->
            <source>
            </source>
          </image>
          <!-- The Narrator Lens image. -->
          <image title="Lens" transparent="true">
            <area>
              <position x="473" y="0"/>
              <dimensions width="167" height="168"/>
            </area>
            <source>
              <!--
              Insert the image path here. Example: narrativa/base/oculo_diana.gif
              -->
              <source>
            </image>
          </images>
          <texts>
          </static>
          <dynamic>
            <audioClips/>
            <videoClips/>
            <slideshows/>
          </dynamic>
        </media>
        <interface>
          <actions>
            <!--
            Link to the narrator description, positioned over the Lens.
            -->
            <action type="link">
              <area>
                <position x="473" y="0"/>
                <dimensions width="167" height="168"/>
              </area>
              <target>
                <!--
                Insert the description page's path here. Example: narrativa/xml/c_3.xml
                -->
                <target>
              </action>
            <!-- Link to the next page on the narrative. -->
            <action type="link">
              <area>
                <position x="0" y="0"/>
                <dimensions width="640" height="480"/>
              </area>
              <target>
                <!--
                Insert the description page's path here. Example: narrativa/xml/c_3.xml
                -->
                <target>
              </action>
            </actions>
            <tooltips/>
            <toolbars/>
          </clientSpecific>
          <!--
          The "clientSpecific" element should indicate that the page doesn't have neither the header nor the tabs interface elements.
          -->
          <interface hasTabs="false" hasHeader="false"/>
        </clientSpecific>
      </interface>
    </content>
```

Figura 46 - Documento SLang com a descrição de uma actividade

## Anexo 4 – Documento InML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<InML>
  <Activity Value="STAGA" />
  <Map Value="C:\Documents and
Settings\Administrator\Desktop\ShapeFile\Exp_ShapeFile\Shapefile\Edificios\319ed
if.shp" />
  <Nodes>
    <StartNode Name="Start Node" Title="The Hunt Challenge" Description="The
visitor plays the role of a character in an hunting story."
MapFile="D:\Universidade\InStory\InAuthor\bin\Debug\mapR.xml"
GraphPositionX="17" GraphPositionY="58" />
    <StoryNode Name="Story Node - 1" Level="0" NextLevel="0"
Description="Welcome screen." Observations="Reception area." Content=""
GraphPositionX="213" GraphPositionY="90" GeoPositionX="325"
GeoPositionY="248" />
    <StoryNode Name="Story Node - 2" Level="0" NextLevel="0"
Description="Narrator introduction image." Observations="Reception area"
Content="" GraphPositionX="380" GraphPositionY="90" GeoPositionX="333"
GeoPositionY="234" />
    <StoryNode Name="Story Node - 3" Level="0" NextLevel="0"
Description="Narrator introduction text." Observations="Reception area" Content=""
GraphPositionX="562" GraphPositionY="89" GeoPositionX="330"
GeoPositionY="215" />
  </Nodes>
  <Connections>
    <Connection From="Start Node" ConnectorFrom="Right" To="Story Node - 1"
ConnectorTo="Left" />
    <Connection From="Story Node - 1" ConnectorFrom="Right" To="Story Node - 2"
ConnectorTo="Left" />
    <Connection From="Story Node - 2" ConnectorFrom="Right" To="Story Node - 3"
ConnectorTo="Left" />
  </Connections>
</InML>
```



## **Anexo 5 – Artigo ACM ACE 2006**

# InAuthoring Environment: Interfaces for Creating Spatial Stories and Gaming Activities

Filipe Barrenho  
Computer Science Dep.  
University of Évora  
Rua Romão Ramalho 59  
7000-671 ÉVORA, PORTUGAL  
+351 266 745373  
filipe.barrenho@gmail.com

Teresa Romão  
CITI and Computer Science Dep.  
University of Évora  
Rua Romão Ramalho 59  
7000-671 ÉVORA, PORTUGAL  
+351 266 745373  
tir@di.uevora.pt

Tiago Martins, Nuno Correia  
CITI and DIFCT  
New University of Lisbon  
Quinta da Torre  
2829-516 CAPARICA, PORTUGAL  
+351 21 2948536  
nmc@di.fct.unl.pt

## ABSTRACT

This paper focuses on the design and development of an authoring environment for the InStory project. InStory is a platform for mobile storytelling, gaming activities and information access. It focuses on the exploration of cultural and historical physical spaces, promoting interaction between users. During those explorations, users have access to contextual geo-referenced multimedia data, through the use of mobile devices, such as PDAs or mobile phones, either for knowledge acquisition regarding the surrounding environment and its cultural and historical aspects or for engaging in story/gaming activities together with other users.

The authoring environment for such story/gaming activities and media content, allows users to create and personalize their own stories. It comprises two frameworks – InAuthor, a graphical story/game editor, and InContent, a visual editor for creating screen areas through the placing of multimedia and interface elements and their export to InAuthor, in order to be associated with activity nodes.

## Categories and Subject Descriptors

H.5.1 [Information Interfaces and Presentation]: Multimedia Information Systems – artificial, augmented, and virtual realities, hypertext navigation and maps, video.

## General Terms

Design, Experimentation, Human Factors.

## Keywords

Mobile multimedia, storyboard authoring, visual interfaces, spatial stories and games, interactive storytelling, location based systems, hypermedia.

## 1. INTRODUCTION

Mobile devices and wireless networks are becoming more and

more embedded into our lives. Such availability provides easy ways of positioning users in space, thus allowing the development of location aware platforms. The major goal of the InStory project [1] is the definition of a platform, in which users can immerse in interactive storytelling/gaming activities distributed in physical spaces or simply access geo-referenced information, mainly concerning cultural and historical exploration. Creating activities and the subsequent content for InStory is, therefore, of vital importance. Although it could be made through coding, due to its difficulty, one of InStory's initial premises would render useless: giving anyone the possibility of creating activities suited to their needs. This manual process would make the creation of activities and content impossible to an everyday user without programming/advanced computer skills.

In this paper, an authoring environment for InStory is outlined and presented. The activities provided by InStory, as well as the type of content, were stripped down to their components. The analysis of those components led to the definition of an authoring process and to the creation of two frameworks. One, InAuthor, provides an interface that allows a visual approach to activity creation and respective geo-referencing. The other one, InContent, provides a visual interface for content creation. With these frameworks, authoring an activity or creating content can easily be done with a few drag and drop movements and mouse clicks and the editing of some additional information.

The remainder of this paper is structured as follows: the following section summarizes the related work regarding the authoring of different types of storytelling/gaming activities; next, the InStory project is introduced for contextualization purposes; a section about the authoring environment then follows, in which the motivation behind its creation, the outlining of the problem and the proposed solution are discussed, as well as the frameworks that derived from it. Finally, some conclusions are presented, followed by some orientations for future improvements.

## 2. RELATED WORK

Related work that is relevant to this project can be divided into two categories:

- Authoring for information access.
- Authoring for narratives.



Regarding authoring for information access, the work presented in [3] is a good starting point. According to the definition given in the paper, *mediascapes* are, quoting, “applications that are largely concerned with delivering or capturing digital media in response to contextual cues such as the user’s location”. A framework that allows the authoring, deployment and evaluation of such *mediascapes* is presented alongside with a case study. The framework allows a user to visually create a *mediascape* and generate the respective script that is interpreted by the mobile device. The case study sets out to test the main premise behind the development of the authoring tool: give non-programmers the possibility to create context-sensitive ubiquitous applications.

When it comes to authoring for narratives, there are several relevant projects.

In [9] an authoring environment for digital storytelling from the point of view of the author is outlined. The work described in the paper focuses on the definition of an authoring approach that covers the entire creative process from the brainstorming of the narrative to its final design. It includes aspects such as the storytelling concept, the paradigm of narration and the role of the user in the narrative. Finally, an outline of the authoring environment based on such approach is presented, as well as the project in which it is inserted. The work described in [10] is a further development of the one presented in [9]. It catches up where the other one ended, by detailing the authoring environment that was outlined in [9]. This environment is oriented to professional authors and allows them to simultaneously work on several parts of a narrative from annotations of ideas to scene creation. The environment is part of a project named Geist and it is, quoting, “a mobile computer game and arouses the user’s interest in historical information by means of an interactive narration during a real city tour. Augmented reality technology shows the ghost characters and add-on objects, in addition to the substantial surrounding area.”

In [4] a prototype of an authoring tool intended to support authors in the design and creation of mixed reality digital interactive stories is presented. It is directed to artists, allowing them to create artistic expressions between the virtual and physical reality. It covers aspects that range from the creation of the story to the definition of the background in which it is set, integrating important features such as: creating story scenes and the transitions between them, associating content to story scenes and the creation and positioning of virtual characters that present the story to the user.

M-Views [2] is a system for creating and participating in context-aware mobile cinematic narratives that has directly inspired the work that is being carried out in InStory project. Authoring for that system is done using M-Studio [6, 7], a tool that helps authors design, simulate and adjust mobile narratives. It provides an easy to use graphical interface for creating story threads, editing and linking content to locations and also a simulator to evaluate the different story possibilities. It focuses on the creation of mobile cinema stories that are displayed to the user via mobile devices. In order to move forward in those stories, a user has to move around in space.

Finally, there is another approach to authoring that is worth mentioning, although it does not fall within the scope of this project. In [11], an algorithmic approach to interactive narratives

authoring is presented. Small story segments are created and stored in a relational database and narratives are dynamically built from those segments, according to certain constraints, and dynamically adjusted to the user’s interactions.

### 3. THE INSTORY PROJECT

The InStory project [1] sets out to define and implement a platform for the development of exploratory geo-referenced activities. In such activities, users will be able to receive multimedia content on their mobile devices, while strolling through a space of cultural, historical or natural interest (see Figure 1). This media content not only offers information regarding the specific location in question, but can also be used to immerse the user in interactive activities such as storytelling or gaming.



Figure 1. InStory Client application running on a PDA.

InStory can then be used as a contextual information system, e.g., for tourism applications, providing ways of enhancing a user’s experience through the informative enrichment of a specific location. Or, it can be used for storytelling/gaming activities, i.e. entertainment, like for instance treasure hunts or interactive stories in which users are immersed in the activity, receiving leads as they explore a physical space, allowing them to progress in the respective activity.

A central aspect of the InStory system is the high level of interaction it provides and promotes. Users can interact among them and with the system via their mobile devices. The main purpose of the interaction among users is the sharing of experiences and information (through geo-referenced message swapping), as well as of digital memories (for instance, photographs or videos taken with the mobile device). Interaction with the system is summed up by the possibility that a user has to upload multimedia content (photographs, videos, sound clips and text) captured with his/her mobile device to the system, in order to create his/her own personalized activity, to enrich existing activities, or to build his/her own visit report.

In technical terms, InStory integrates several types of media formats and heterogeneous devices into a flexible and modular computational architecture. The system is based upon a client – server architecture, communicating via a wireless network using the HTTP protocol. The client program [5] is able to determine the user location through GPS (Global Positioning System), Wi-Fi



triangulation (using the Ekahau Positioning Engine – <http://www.ekahau.com>) or explicit user positioning. The client program periodically sends HTTP requests to the server with the positioning information in order to receive updates from the server. The server produces an XML document in response to the client's request, storing the relevant world and user state in the system database. The server keeps static documents, from XML documents describing content to be presented, to media that will integrate the content. In addition, the server may also house the Ekahau Positioning Engine, responsible for the Wi-Fi triangulation. The XML documents sent by the server are structured by a set of XML schemas, being divided in two main types: updates and content descriptions. Updates are responses to client update requests and consist of a table-of-contents for the given location and game state, referencing one or more content description documents and may carry textual server messages. Content descriptions contain the page's content, including the media and respective description of the presentation. The client parses these files using an appropriate library and obtains by HTTP any media the presentation may require.

### 3.1 Quinta da Regaleira

The InStory project is being developed and tested in partnership with Quinta da Regaleira, a mystical place filled with Templar, Mythological and Masonic references. The Quinta is located among the misty hills of Lord Byron's "glorious Eden", the village of Sintra in Portugal. Whether amidst its beautiful garden, filled with mystical references, hidden pathways, caves and underground passages, or inside the richly decorated palace or chapel, visitors are swept away by the sheer beauty of it all and carried back in time to the prime of the Portuguese romantic period. InStory draws inspiration from such aura and richness in order to enhance interactive storytelling and gaming activities and augment user experience.

## 4. AUTHORING FOR INSTORY

### 4.1 Background

As mentioned before, InStory is a platform that supports multiple activities, ranging from gaming to storytelling and information access. Manually creating such activities is a hard task, since it requires users to work directly with the underlying database, in order to design the story board and to create and associate all the story elements that, in our case, are mostly geo-referenced. It is a process comprised of the following steps:

- Step 1 – Drawing a scheme of the activity on paper (stages, transitions between them and associated content).
- Step 2 – Performing an insertion query to create a map of the location where the activity will take place. The following information is needed: map image, geo-referencing information and map content to be displayed to the user.
- Step 3 – Performing an insertion query to create an activity. The following is needed: title, description and associated map.
- Step 4 – Performing two insertion queries to add content. One to create the location where the content

will be displayed and another one to create the content *per se*. The first query needs information concerning the name and geographic coordinates of the location, and the corresponding map. The second one requires data regarding the level in which the user must be to receive the content, the content location, the content document to be presented to the user and the level achieved by the user when he/she receives the content. Step 4 is repeated as many times as the number of content elements needed to be displayed.

Such approach renders the creation process into something very hard and dull for a user with no experience using database systems. In fact, it can be said that there is a "layer" missing between the user and the system, when it comes to defining and creating activities. InAuthor originated from the necessity of filling that gap, enriching InStory with an authoring tool that would provide an interface between authors and the system, allowing an easy harnessing of InStory's capacities and possibilities. It becomes even more valuable since InStory is also supposed to allow users to create their own stories and gaming activities, either from scratch or based on other existing ones. For example, teachers could design and build a specific activity for their students, according to the objectives of the course they are teaching.

### 4.2 Problem and proposed solution

The first and most important question is: What is authoring for InStory? The InStory platform comprises the execution of two different types of activities: storytelling/gaming activities and information access. These activities focus on the exploration of cultural and historical spaces, requesting users to perform location based tasks. In this sense, each activity is comprised of several components physically dispersed. In the case of storytelling or gaming activities, the users will have to, for instance, follow clues to go from one location to another or follow a story thread through a certain space. Then, it can be said that activity components can exist as one, i.e., there is a connection between them. If the activity is simply information access, then the components can be seen as independent from one another. On both cases, there is something in common: all the activity components have media content to be displayed to the users and some of that content can be geo-referenced. Therefore, authoring for InStory can be defined as the process of:

- Creating components,
- Geo-referencing components (when needed),
- Associating media content to components,
- Establishing connections between components (when needed).

Since an InStory activity is non-linear, i.e., a user can follow different paths or different threads to reach the same goal, its structure can be seen as a directed graph and its components as hypermedia nodes of that same graph [8]. Furthermore, information access activities can be seen as a set of simple nodes scattered in space with no hierarchical organization between them. It is clear now that the activities components are nothing more than building blocks, which can be seen as nodes in a graph. However, their meaning changes according to the activity they



belong to. For instance, in storytelling activities (STA) they correspond to scenes in a story thread; in gaming activities (GA) they are tasks that need to be accomplished by the user; and in information access activities (IA) they are just places where the user receives information.

Both STA and GA must begin somewhere, i.e., they must have a starting point. Both have several nodes that can correspond to either scenes or tasks. Those nodes can be associated with specific spatial locations, scattered in a physical space, accessed when a user reaches that location or accordingly to the content displayed/decision made in the previous node. The nodes must be connected, in order to define the story/game course. Hence three kinds of nodes have been defined, the “Start Node”, the “Spatial Inner Node” and the “Inner Node”. The “Start Node” is the initial node and it contains information about the story/game, more precisely, title, description, map where it takes place and an XML file with geo-referencing information, such as GPS coordinates of the (0,0) corner and scaling factors. The “Spatial Inner Node” is a geo-referenced non-initial node, which contains information about a scene/task. This information includes the story scene or game level in which the user must be in order to receive the associated content, the level or scene that is achieved by reaching the node, a description of the action that takes place, author notes and content file to be presented to the user. Typically, it is the first node of a subset of the current activity. The “Inner Node” is similar to the “Spatial Inner Node” except for the fact that it is not geo-referenced.

In the case of IA, since there is no connection between the nodes and no necessity of a starting point, only one kind of node is required, the “Info Node”. This is a geo-referenced node that simply contains a description of the information and a content file to be presented to the user when he/she reaches a specific location.

Both “Spatial Inner nodes” and “Info nodes” are geo-referenced. In other words, they must be linked to a spatial location, in order to allow contextual awareness and provide users with data according to their position in the physical space. Thus, they must store their GPS coordinates (latitude, longitude and altitude), as well as a tolerance for these coordinates.

Another common aspect is that each node will have associated media content that will be displayed in the user’s mobile device. The associated media content is simply a reference to a SLang document. SLang (see Figure 2) is a language defined and validated by a XML schema that was developed to create InStory client hypermedia pages. SLang documents contain and specify the spatial and logical organization of multimedia elements, as well as the interfaces that constitute a client page.

```
- <content type="info">
  <image x="0" y="0" url="info_base.gif" />
  <image x="13" y="64" url="info_terrace.gif" />
  <image x="133" y="13" url="titulo_quilmera.gif" />
  <image x="509" y="13" url="voltar.gif" />
  <link x="509" y="13" width="118" height="40" url="info.xml" />
  <image x="0" y="385" url="tabs/info.gif" />
  <action x="0" y="385" width="133" height="93" type="options" selectable="false" />
  <action x="134" y="385" width="124" height="93" type="player" selectable="false" />
  <action x="258" y="385" width="125" height="93" type="game" selectable="false" />
  <action x="381" y="385" width="125" height="93" type="map" selectable="false" />
  <action x="506" y="385" width="125" height="93" type="info" selectable="false" />
</content>
```

Figure 2. SLang example.

Stripping down SLang, it is noticeable that it is comprised of small elements: static media, such as text and images, dynamic media, such as video, audio and slideshows, interface elements, such as links and toolbars. The combination of such elements and their subsequent placement in the story/game spatial environment originate an InStory client page. Media content authoring is nothing more than the creation, editing and client screen placement of media and/or interface elements by specifying it in a Slang document. However, this may become a complicated task, since it requires users to be familiar with SLang language to be able to create new content.

To overcome the necessities outlined above, an authoring environment for InStory, comprising two authoring tools, is being developed (see Figure 3):

- InAuthor, is an activity editor that provides authors with a graphical interface for designing and creating storytelling and gaming activities, as well as simple information access activities. It allows authors to draw an activity, by creating and editing nodes, assigning content, establishing connections between them (if necessary) and geo-referencing those nodes.
- InContent, is a WYSIWYG content editor that allows authors to create the SLang documents that will be assigned to the nodes.

Both tools were developed in C# using the open source Netron Graph Library.

In order to ease the process of creation, a visual approach to both activity and content editing was taken. On both cases, an author just has to drag and drop media components and fill in the necessary corresponding data.

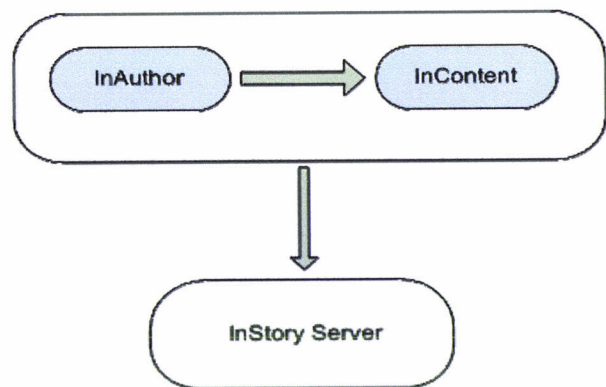


Figure 3. Authoring environment.

### 4.3 InAuthor

The InAuthor application includes:

- A main workspace for the visual creation of activities – blank area where the STA, GA and IA nodes are placed (see Figure 4),
- An activity node browser – list of existing types of nodes (see Figure 4),



- A node placement workspace – map where representations of the activity nodes are positioned (see Figure 5).

Activity authoring is not a straightforward task by itself, but it is facilitated by the use of InAuthor tool. First, the author must select what kind of activity he wants to create. If he selects STA or GA, the first thing to do is to drag and drop the start node from the browser to the main workspace (see Figure 4) and edit it. After editing it, the next step is to drag and drop a spatial inner node, edit it and associate the respective media content. When a spatial inner node is created, a geo-referencing node (geo-node) is also created on the node placement workspace. The geo-referencing of the spatial inner node is done by placing the geo-node on the desired map location (see Figure 5). This geo-referencing will mark the place where the activity will begin. After doing so, the author connects both nodes on the main workspace. After that, if the next step of the activity takes place in another location, the author adds another spatial inner node, and repeats the already mentioned steps. If the next step takes place in the same location, the author adds an inner node and edits it. The author can then add another spatial inner node or an inner node. This is an iterative process that has as many stages as the inner nodes (spatial or non-spatial) existing in the activity. If the author just wants to create IA activities, the process is similar to the creation of spatial inner nodes, except for the fact that he/she just uses info nodes instead of a start node and several types of inner nodes. Info nodes do not need connections among them.

Geo-nodes are used to link a node and its corresponding scene or task, to a spatial location in the physical space to be explored (Figure 5). Notice that although geo-nodes are created after a spatial inner or info node is created, their placement can be done either when each spatial inner or info node is created, or after the creation of all the nodes.

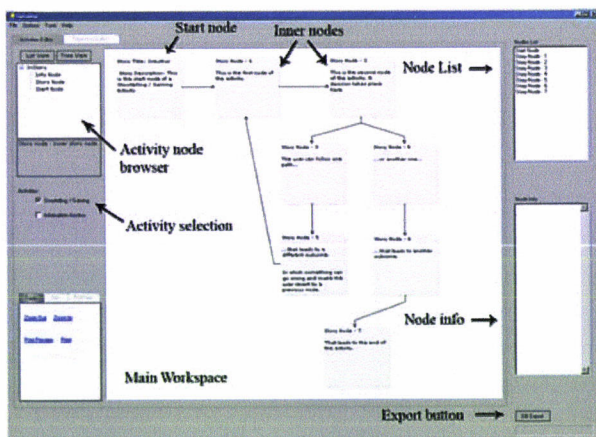


Figure 4. InAuthor - Activities editor tab.

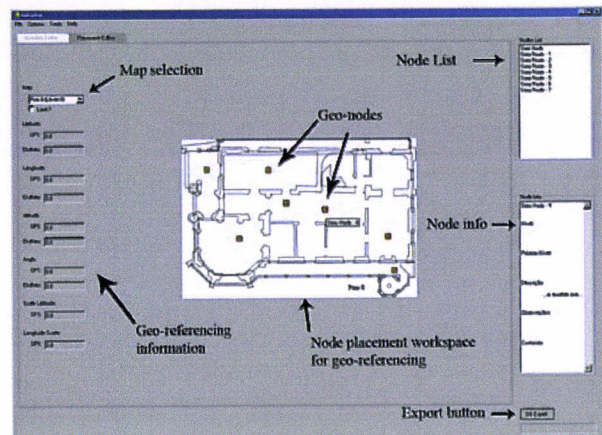


Figure 5. InAuthor - Node placement editor tab.

#### 4.4 InContent

The InContent application includes:

- A workspace for the visual creation of content – representation of the client screen area where the media/interface elements are placed (see Figure 6),
- A media/interface elements browser – a list of the possible elements that can be used to create a client page (see Figure 6).

Using InContent for content authoring, authors just have to drag and drop the desired media or interface elements from the list on the screen upper left side to the workspace that represents the client device screen and place it in the desired position (see Figure 6). After dragging an element, the author must edit its properties and save his/her work. A SLang document is generated and it can then be associated with an activity node using the InAuthor tool.

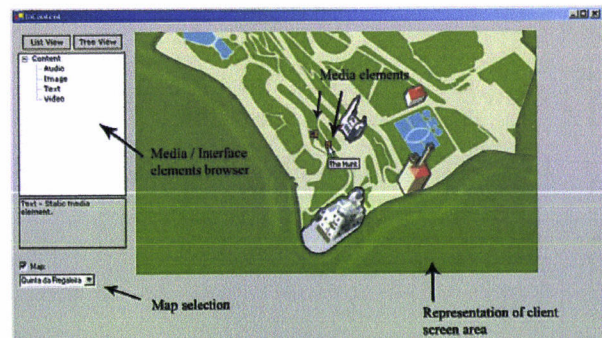


Figure 6. InContent - WYSIWYG content editor.

#### 4.5 Authoring Approaches

Activities and content authoring can be combined into two different approaches:

1. Create all the content to be displayed using InContent prior to using InAuthor to create the activity;
2. Create the activity using InAuthor and, simultaneously, use InContent to create the content “on the fly”.



## 4.6 InAuthor, InContent and the InStory Server

InAuthor and InContent have a certain degree of independence from one another. The reason behind such approach was to allow the independent authoring of content. For instance, an author is able to just create content without creating an activity, saving that content in order to later be used by him/her, or by another author. InContent does not communicate with the InStory server, but can be called from inside InAuthor.

InAuthor was designed to be independent from the InStory server. It allows authors to only focus on the creative process of authoring an activity, abstracting themselves from all technical details. They just have to create the activity, save it to the InML format and then export it to the server's database. An InML file (see Figure 9) is a file in a XML derived format created and specified in order to allow the saving of all the information related to the creation of activities.

Authors can later load the InML corresponding to a specific activity and perform the necessary changes, or even delete that activity from the server.

```
<InML>
  <Activity Value="STAGA" />
  <Map Value="Quinta da Regaleira" />
  <Nodes>
    <StartNode Name="Start Node" Title="The Hunt" Description="The
    hunter must..." MapFile="mapR.xml" GraphPositionX="106"
    GraphPositionY="89" />
    <StoryNode Name="Story Node - 1" Level="1" NextLevel="2"
    Description="Description 1" Observations="Observations 1"
    Content="content.slang" GraphPositionX="352"
    GraphPositionY="189" GeoPositionX="204" GeoPositionY="131" />
    <StoryNode Name="Story Node - 3" Level="2" NextLevel="3"
    Description="Description 2" Observations="Observations 2"
    Content="content.slang" GraphPositionX="394"
    GraphPositionY="581" GeoPositionX="408" GeoPositionY="34" />
  </Nodes>
  <Connections>
    <Connection From="Start Node" ConnectorFrom="Right" To="Story
    Node - 1" ConnectorTo="Left" />
    <Connection From="Story Node - 1" ConnectorFrom="Right"
    To="Story Node - 2" ConnectorTo="Left" />
    <Connection From="Start Node" ConnectorFrom="Bottom"
    To="Story Node - 3" ConnectorTo="Top" />
  </Connections>
</InML>
```

Figure 9. InML example.

The general architecture can be seen in the following figure (see Figure 10).

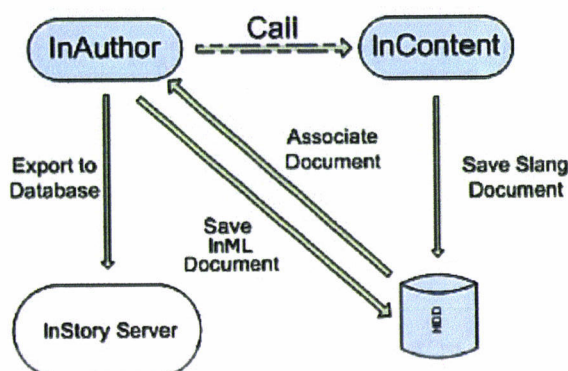


Figure 10. General architecture.

## 4.7 An Example

In order to illustrate how the system works, we will describe part of a hunting challenge (HC) that we are developing, in which users play the role of a character in a hunting story. The challenge is associated with three different spatial locations inside a physical space, being comprised of a set of quizzes and clues to guide the users through the different locations. The process of creation the first location is described below.

In terms of content to be displayed, the first location will have:

- Welcome screen,
- Narrator introduction (two screens: image with small text and large text),
- Avatar selection (two screens: introduction and options),
- Avatar (two pages: selection made and selected avatar introduction),
- Information screen about the next location.

All of this content is created using InContent. According to the desired elements, the author just has to drag and drop them to the workspace and then rearrange their position. For instance, for the narrator image and small text screen, the author just has to drag an image element that represents the background and another one that represents the narrator (see Figure 11) and edit them. He then drags a text element, writes the text and places it on the desired position. Finally he just needs to save the SLang document. Figure 12 shows the narrator introduction screen just created.

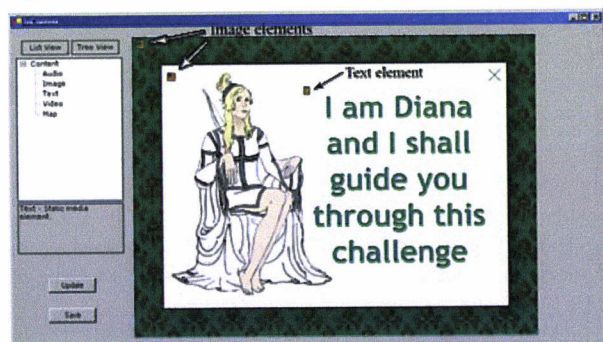
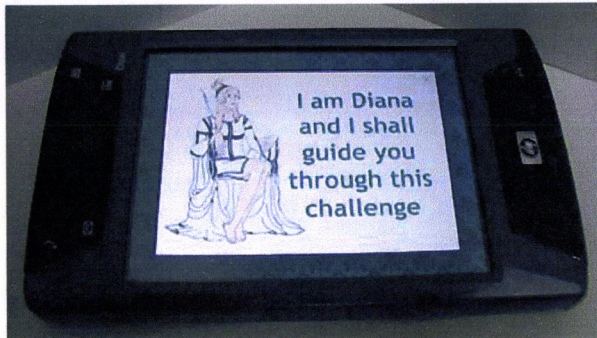


Figure 11. InContent – Editing the narrator page

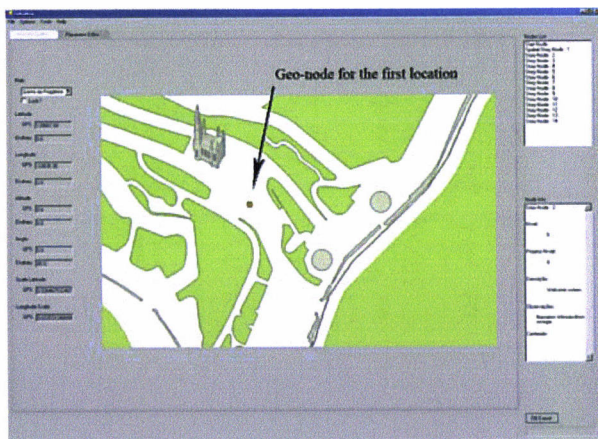
After creating all the content, the author starts the InAuthor application and creates the start node, edits it by filling out the necessary information about the activity and selects the XML file that corresponds to the desired physical space. After doing so, he/she drags a spatial inner node (SN) into the main workspace. That node corresponds to the first location inside the physical space where the action will take place and will contain the SLang document with the welcome screen. The author then goes to the geo-referencing workspace, selects the desired map and places the geo-node on the chosen location (See Figure 13). He/she returns to the main workspace and edits the SN with all the necessary information, associating it to the corresponding SLang file. The process finishes by connecting the start node to the SN just created.





**Figure 12. PDA visualization of the Slang document**

The HC and the narrator will have to be introduced to the user, so a set of screens with that information will have to be presented. Since those screens will be triggered by the first Slang document, they are not geo-referenced. To create them, the author drags two inner nodes (IN) that will correspond to the pages containing the narrator introduction image and the narrator text. These nodes are edited, the respective content is associated and the SN is connected to the IN with the narrator image, and this one is connected to the one with the narrator text.

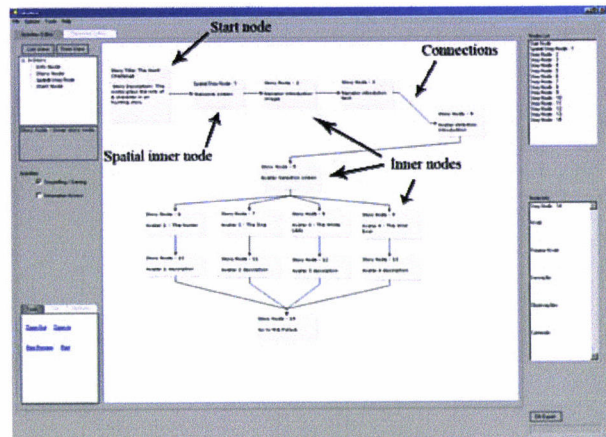


**Figure 13. InAuctor – Geo-node for the first location**

Next, the user will have to select an avatar for the HC. The avatar selection will be comprised of two pages, one introducing the selection and another one with the options. The author then drags another two IN, edits them, associates the content and connects the IN with the narrator text to the one with the selection introduction, and then he connects this one to the IN with selection options. Each avatar will have two pages, one showing the selection made by the user and another with an introduction to the avatar. The author then drags another two INs, edits them, associates the content and connects the IN with the options to the IN with the selection made and then this one to the IN with the selected avatar introduction. This process is repeated for the other three avatars. In the end, four connections will leave the IN with the options, each one leading to a different avatar, followed by the IN with the respective introduction.

To wrap up the first spatial location, the author just needs to place another IN that will be associated to the SLang document. This IN will guide the user to the next location. All of the avatar introduction INs will be connected to this IN. The final result of the InAuctor generated content for the first location of the HC can be seen in figure 14.

The other locations will be created in a similar way. As soon as the author finishes the entire activity, the HC is saved to the InML format and then exported to the InStory server.



**Figure 14. InAuctor – Story segment for the first location**

## 5. CONCLUSIONS AND FUTURE WORK

The development of the authoring environment for InStory, comprised InAuctor and InContent, filling the existing gap between authors and system. The authoring process, previously based on the manual writing of specific SQL and SLang languages commands, is now accessible to all users, who can easily create InStory activities and content, filled with various details. The process was simplified, giving place to the visual creation of activities and content by dragging and dropping of story/game pre-defined components and filling in the required data concerning these components, putting aside the need for the user to have previous programming/advanced computer skills. Although the authoring environment is implemented and fully functional, there is still room for several improvements.

InStory has a rich database and a logging system that records every interaction between the clients and the server. Since InStory has been developed for Quinta da Regaleira and therefore is to be used by a considerable public audience in a culturally rich environment, it is believed that authors (ranging from the Quinta da Regaleira managers to school teachers) will benefit from such information. In order to allow and facilitate the analyses of data regarding user interaction with the system, a visualization tool is being developed and integrated into the authoring environment. Such tool will allow an author, for instance, to visualize various types of information, ranging from the number of story/game nodes per location to the spatial locations where most of the interactions occur. A prototype already exists allowing the visualization of information through the form of a 3D heat landscape graph overlaid on a map.



InStory also supports virtual characters. A set of virtual characters that interact with the story/game players have been created and the authoring environment will be expanded in order to allow authors to create their own virtual characters and the associated behaviour.

## 6. ACKNOWLEDGMENTS

The InStory project (POS1/SRI/45786/2002) is partly funded by the Foundation for Science and Technology (FCT, Portugal) and POSI. We would also like to thank Glorianna Davenport from the MIT Media Lab by her role as consultant for the project; Rute Frias, in charge of designing the user interface and content for the system; Helena Barbas, for her contributions for the plot and challenges; Joaquim Jorge and Pedro Sousa from IST for their contributions and finally to Quinta da Regaleira/Cultursintra Foundation for their availability and help.

## 7. REFERENCES

- [1] Correia, N., Alves, L., Correia, H., Morgado, C., Soares, L., Cunha, J. C., Romão, T., Dias, A. E., and Jorge, J. A. 2005. InStory: A System for Mobile Information Access, Storytelling and Gaming Activities in Physical Spaces. *ACE2005 - ACM SIGCHI International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology* (Universidade Politécnica de Valencia (UPV), Spain 15 - 17 June 2005). ACE2005, 102-110.
- [2] Crow, M., Pan, P., Kam, L., and Davenport, G. 2003. M-Views: A System for Location-Based Storytelling. In *Proceedings of Ubiquitous Computing* (Seattle, Washington, October 12-15, 2003). Ubicomp 2003, 31-34.
- [3] Hull, R., Clayton, B., and Melamed, T. 2004. Rapid Authoring of Mediascapes. In *Lecture Notes in Computer Science (LNCS) Vol. 3205 Springer 2004*. UbiComp 2004: Ubiquitous Computing: 6th International Conference (Nottingham, UK, September 7-10, 2004). UbiComp2004, 125-142.
- [4] Linaza, M. T., Eskudero, H., Lamsfus, C., and Marcos, G. 2004. An Authoring Tool for Interactive Digital Storytelling. *VAST 2004: The 5th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage*, incorporating 2nd Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage (Conscience-Auditorium, Brussels and Ename Center, Oudenaarde, Belgium, December 7-10, 2004). VAST 2004, 203-211.
- [5] Martins, T., Correia, N., Barrenho, F., and Romão, T. 2005. InStory Client - a Browser for Spatial Narratives and Gaming Activities. In *Actas 13º Eurographics Portuguese Chapter Meeting* (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal 12 - 14 October 2005). 13ºEPGG, 133-138.
- [6] Pan, P., Kastner, C., Crow, D., and Davenport, G. 2002. M-Studio: an authoring application for context-aware multimedia. In *Proceedings of the Tenth ACM international Conference on Multimedia* (Juan-les-Pins, France, December 01 - 06, 2002). MULTIMEDIA '02. ACM Press, New York, NY, 351-354.
- [7] Pan, P. *Mobile Cinema*, PhD Thesis, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, 2004.
- [8] Romero, L., Correia, N., *HyperReal: A Hypermedia Model for Mixed Reality*, ACM Hypertext Conference, Nottingham, UK, August, 2003, 2-10.
- [9] Schneider, O. 2002. Storyworld Creation: Authoring For Interactive Storytelling. The *10th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision'2002* (University of West Bohemia, Campus Bory, Plzen-Bory, Czech Republic, February 4-8, 2002), WSCG 2002, 405-412.
- [10] Schneider, O., Braun, N., and Habinger, G. 2003. Storylining Suspense: An Authoring Environment for Structuring Non-Linear Interactive Narratives. The *11th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision'2003* in co-operation with EUROGRAPHICS and IFIP working group 5.10 on Computer Graphics and Virtual Worlds (University of West Bohemia, Campus Bory, Plzen-Bory, Czech Republic, February 3-7, 2003). WSCG 2003.
- [11] Ventura, D., and Brogan, D. 2002. Digital Storytelling with DINAH: Dynamic, Interactive, Narrative Authoring Heuristic. *Entertainment Computing: Technologies and Applications*, IFIP First International Workshop on Entertainment Computing (May 14-17, 2002, Makuhari, Japan). IWEC 2002, 91-99.